ଭାରତର ମହାଶୂନ୍ୟ ଅଭିଯାନ





ମୋହନ ସୁନ୍ଦର ତ୍ରାଃଡବ



ଭାରତର ମହାଶୂନ୍ୟ ଅଭିଯାନ

ଲେଖକ : ମୋହନ ସୁନ୍ଦର ରାଜନ

ପ୍ରକାଶନ ବିଭାଗ
ସୂଚନା ଓ ପ୍ରସାରଣ ମନ୍ତ୍ରାଳୟ
ଭାରତ ସରକାର

ଅକ୍ଟୋବର, ୧୯୮୦ (October, 1980)

ଆଶ୍ୱିନ, ୧୯୦୨ (Asvina, 1902).

INDIA IN SPACE (Oriya)

(୧୯୭୬ ମସାହାରେ ପ୍ରକାଶିତ ମୂଳ ଇଂରାଜୀ ରଚନାରୁ ଅଧ୍ୟାପକ ଡଃ. ଗୋକୁଳାନନ୍ଦ ମହାପାତ୍ରଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଅନୂଦିତ)

ମୂଲ୍ୟ:

Price: Rs. 14·50

ଡାଇରେକ୍ଟର, ପ୍ରକାଶନ ବିଭାଗ, ସୂଚନା ଓ ପ୍ରସାରଣ ମନ୍ତ୍ରାଳୟ, ଭାରତ ସରକାର, ପାଟିଆଲା ହାଉସ, ନୂଆ ଦିଲ୍ଲୀ କର୍ତ୍ତୃକ ପ୍ରକାଶିତ

ପ୍ରକାଶନ ବିଭାଗର କେତୋଟି ବିକ୍ରୟ କେନ୍ଦ୍ର

ସୁପର ବଜାର (ତିନି ତଳ), କନଟ ସାର୍କସ, ନୂଆ ଦିଲ୍ଲୀ—୧୧୦୦୦୧

୮, ଏସ୍‌ପ୍ଲାନେଡ ଇଷ୍ଟ, କଲିକତା—୭୦୦୦୦୧

ବୋଟାଓ୍ୱାଲା ଚେମ୍ବରର୍ସ, ସାର ପି. ଏମ୍. ରୋଡ୍, ବମ୍ବେ—୪୦୦୦୦୧

ଶାସ୍ତ୍ରୀ ଭବନ, ୩୫ ହ୍ୟାଡୋଜ ରୋଡ୍, ମାଦ୍ରାଜ—୬୦୦୦୦୬

ଓଡ଼ିଶା ସରକାରୀ ମୁଦ୍ରଣାଳୟ, କଟକ-୧୮ରେ ମୁଦ୍ରିତ

ସୂଚୀପତ୍ର

ମୁଖବନ୍ଧ

ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗବେଷଣା କାର୍ଯ୍ୟ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ଗତିରେ ଅଗ୍ରଗତି କରିଛି ବିଗତ ଦୁଇ ଦଶନ୍ଧି ମଧ୍ୟରେ । ବିଶ୍ୱ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏତଦ୍ୱାରା ଯେଉଁ ନୂତନ ଜ୍ଞାନ ଲବ୍ଧ ହୋଇଛି, ତାହା ମାନବ ଜାତିକୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିଛି, ତାହାର ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକୁ ନୂତନ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ଦେଖିବାରେ ।

ସଂପ୍ରତି, ମହାକାଶ ବିଦ୍ୟାର ସଫଳ ପ୍ରୟୋଗ ହେଉଛି ଯୋଗାଯୋଗ, ଆବହ ବିଜ୍ଞାନ, ସଂପଦ ସର୍ଭେ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବହୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ । ବସ୍ତୁତଃ, ମହାକାଶ ତତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରୟୋଗ ଏଭଳି ବ୍ୟାପକ ହୋଇଛି ଯେ ସାଧାରଣ ବ୍ୟକ୍ତି ପକ୍ଷରେ ତହିଁର ଅବଧାରଣା କରିବା ଅନେକ ସମୟରେ କଷ୍ଟକର ହୁଏ । ଏହି ପୁସ୍ତକଟିରେ ଶ୍ରୀ ମୋହନ ସୁନ୍ଦର ରାଜନ ଭାରତର ମହାକାଶ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମକୁ ଅଣ-ବିଶେଷଜ୍ଞମାନଙ୍କ ଆଗରେ ଉପସ୍ଥାପନ ପାଇଁ ଯେଉଁ ଉଦ୍ୟମ କରିଛନ୍ତି, ତାହା ପ୍ରଶଂସନୀୟ ।

ମୁଁ ଏହି ପୁସ୍ତକକୁ ସ୍ୱାଗତ କରୁଛି ଏବଂ ଆଶା କରୁଛି ଯେ ମହାକାଶ ଅଭିଯାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଭାରତର କାର୍ଯ୍ୟାବଳୀ ପ୍ରତି ଏହା ଏକ ବାତାୟନ ସଦୃଶ ହେବ ।

ଏସ୍. ଧାୱାନ
ଚେୟାରମ୍ୟାନ
ଭାରତର ମହାକାଶ ଗବେଷଣା ସଙ୍ଗଠନ

ବାଙ୍ଗାଲୋର

ଭୂମିକା

ମାଟି ପାଖରେ ଯେତେବେଳେ ଏତେ ସବୁ ପ୍ରୟୋଜନୀୟ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ ଅଛି, ଭାରତ ପକ୍ଷରେ ମହାକାଶ ଟେକ୍ନୋଲଜି ନେଇ ମଥା ଘୂରାଇବାର କାରଣ କଣ ? ଏଭଳି ପ୍ରଶ୍ନ ସହଜରେ ମନରେ ଉଦୟ ହୁଏ । ଏହାର ଉତ୍ତର ମଧ୍ୟ ସେହିପରି ସହଜ । ଆମ୍ଭେମାନେ ମହାକାଶରେ ପହଂଚିବାକୁ ଚାହୁଁ, ପୁଣି ମାଟିକୁ ଫେରି ଆସିବା ନିମନ୍ତେ । ଏହାର ଅର୍ଥ ଆମର ବହୁ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ସମ୍ଭବତଃ ମହାକାଶରେହିଁ ମିଳି ପାରେ । ଏ ଯୁଗର ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟହିଁ ହେଲ ସୂକ୍ଷ୍ମାତିସୂକ୍ଷ୍ମ ଏବଂ ଜଟିଳତମ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ସାହାଯ୍ୟରେ ସହଜତମ ପ୍ରୟୋଜନୀୟ ଦାବୀ ମେଣ୍ଟାଇବା । ଏହି ସବୁ ପ୍ରୟୋଜନ ହେଲ ଜଳର ଉତ୍ସ ସଂଧାନ, ଖାଦ୍ୟଶସ୍ୟର ପରିମାପ, ସମୟ ଥାଉଁ ଥାଉଁ ରୋଗ ଏବଂ ଅନିଷ୍ଟକର କୀଟ ନାଶ, ପ୍ରାଥମିକ ଓ ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷାକୁ ଆହୁରି ଫଳପ୍ରସୂ କରିବା ଏବଂ ଗ୍ରାମ ଜୀବନର ଉନ୍ନତି ।

ଏହି ସବୁ ଏବଂ ଆହୁରି କେତେକ ବିଷୟରେ ମହାକାଶ ଟେକ୍ନୋଲଜି କାମରେ ଲାଗେ । ଏବଂ ଏହାକୁ ଆୟତ୍ତ କରିବାର ଉପାୟ ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ । ତାହା ହେଉଛି, ସ୍ୱଦେଶ ପକ୍ଷରେ ନିଜେ ତାହା ଅର୍ଜନ । ଆମ ଦେଶର ତରୁଣ ଇଂଜିନିୟର, ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ଟେକ୍ନିସିଆନମାନେ ଉଚ୍ଚ ଭବରେ ଦେଖାଇ ଦେଇଛନ୍ତି ଯେ ବୁଦ୍ଧି, କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତା ଏବଂ କର୍ମ-ନିଷ୍ଠା ଥିଲେ ଏଇ ବିଦ୍ୟା ଅର୍ଜନ ପକ୍ଷରେ କୌଣସି ବାଧା ନାହିଁ । ଆମର ତରୁଣ କର୍ମୀମାନେ ଶାନ୍ତି-ପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରୟୋଗ ନିମନ୍ତେ ଉପ-ଗ୍ରହ ଓ ରକେଟ ନିର୍ମାଣ ତଥା ଉତ୍କ୍ଷେପଣ ବଡ଼ ଯତ୍ନ ସହିତ ଆୟତ୍ତ କରି ଅଛନ୍ତି । ତାହା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସେମାନେ ସ୍ୱପ୍ନ ଦେଖୁଛନ୍ତି ଭାରତର ଏକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଭବିଷ୍ୟତର । ଏଇ ସବୁ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମର ମୂଳ ନୀତି ହେଲ ଆତ୍ମ-ନିର୍ଭରଶୀଳତା ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ମାନରେ ଉପନୀତ ହେବା ।

ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ କେତେକ ପାର୍ଥିବ ଓ ମୌଳିକ ପ୍ରୟୋଜନ ମେଣ୍ଟାଇବା ହେଲେହେଁ ସେଇ ପଥରେ ଅଗ୍ରସର ହେଲବେଳେ ଆଉ କେତେକ ଲାଭଜନକ ଫଳାଫଳ ଦେଖା ଯାଉଛି । ବୁଝାଯାଏ ଯେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ୍‌ସ ସାମଗ୍ରୀ ଓ କେମିକାଲ ଟେକ୍ନୋଲଜି କ୍ଷେତ୍ରରେ ବୈପ୍ଳବିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆସୁଛି ।

ତାହାଛଡ଼ା ନିଜ ନିଜର ଭଷାଗତ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଆଂଚଳିକ ବ୍ୟବଧାନ ଭୁଲି ଏକ ସଙ୍ଗରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ଫଳରେ ଆଉ ଏକ ନୂତନ ଉପଲବ୍ଧି ଜାଗ୍ରତ ହୋଇଛି । ମହାକାଶର ସୀମାହୀନତା ଜଗତରେ ତ ଆଉ କୌଣସି ପ୍ରକାର ପ୍ରତିଦ୍ୱନ୍ଦ୍ୱତାର ଅବକାଶ ନାହିଁ । ଏହି ଭବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାହିଁ ଏକ ନୂଆ ପ୍ରକାର କର୍ମ-ଗୌରବ ଏବଂ ନିୟମାନୁବର୍ତ୍ତିତାର ଉଦ୍‌ଭବ କରାଇ ପାରିଛି ।

ଆମ ଦେଶର ମହାକାଶ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମରେ ପ୍ରକୃତିର ରହସ୍ୟ ଭେଦ ହେଉ ପ୍ରଧାନ କଥା । ମହାକାଶକୁ ଶାନ୍ତିର କାର୍ଯ୍ୟରେ ପ୍ରୟୋଗ କରିବାର ଏଇ ନୂତନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଭାରତର ଆଗମନ ଯଥେଷ୍ଟ ବିଳମ୍ବରେ ଘଟିଛି । ତାହା ସତ୍ତ୍ୱେ ଆମ ଦେଶ ଥୁମ୍ବାରେ ଅବସ୍ଥିତ ଆମର ଉତ୍କ୍ଷେପଣ କେନ୍ଦ୍ରଟିକୁ ସାରା ବିଶ୍ୱର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଖୋଲି ଦେଇଛି । ଜ୍ଞାନର ଅନ୍ୱେଷଣ ଯେଉଁଠି, ଆମ ଦେଶର ବୈଜ୍ଞାନିକ ସେହି ଅଭିଯାନରେ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ସହିତ ହାତ ମିଳାଇବାକୁ ଉତ୍ସୁକ ।

ମହାକାଶ ଟେକ୍ନୋଲଜି ଓ ତାହାର ପ୍ରୟୋଗ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଯେଉଁ କେତେକ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଜଟିଳତା ଅଛି ଓ ପୂର୍ଣ୍ଣତାର ଆବଶ୍ୟକତା ଅଛି, ସେ ସଂପର୍କରେ କିଛି ଧାରଣା ଏଇ ପୁସ୍ତିକାରେ ଦେବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରା ହୋଇଛି । ଆମର ନବ ଯୁବକମାନେ ଏଇ ଟେକ୍ନୋଲଜି ଆୟତ୍ତ କରିବା ନିମନ୍ତେ କିଭଳି ପରିଶ୍ରମ କରିଛନ୍ତି, ଏହା ତାହାର ମଧ୍ୟ ଇଙ୍ଗିତ ଦିଏ ।

ସାଧାରଣ ପାଠକମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଲିଖିତ ଏଇ ପୁସ୍ତକ ଖଣ୍ଡ ଆମ ଦେଶର ଉନ୍ନୟନରେ ମହାକାଶ ଚର୍ଚ୍ଚାର ଭୂମିକା ସମ୍ପର୍କରେ କିଂଚିତ ଧାରଣା ଜନ୍ମାଇବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ ବୋଲି ଆଶା କରେ ।

ପୁସ୍ତକଟି ପ୍ରଣୟନ କରିବାକୁ ଯାଇ ସ୍ପେସ୍ କମିଶନ ତଥା ଇଣ୍ଡିଆନ ସ୍ପେସ୍ ରିସାର୍ଚ୍ଚ ଅରଗାନାଇଜେସନର ଚେୟାରମ୍ୟାନ ଅଧ୍ୟାପକ ଶ୍ରୀଯୁକ୍ତ ସତୀଶ ଧାୱ୍ୟାନଙ୍କ ଠାରୁ ସାହାଯ୍ୟ ଓ ଉତ୍ସାହ ମୁଁ ଲାଭ କରିଥିଲି, ସେଥିପାଇଁ ତାଙ୍କ ପ୍ରତି କୃତଜ୍ଞ । ତାଙ୍କରି ମହାନୁଭବତା ଫଳରେ ମୁଁ ଦେଶର ମହାକାଶ ଚର୍ଚ୍ଚା କେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ଯିବାର ସୁଯୋଗ ପାଇଥିଲି । ଏହି ସବୁ କେନ୍ଦ୍ରର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ଇଂଜିନିୟରମାନେ ପରିଶ୍ରମ ସ୍ୱୀକାର କରି ମୋତେ ସବୁ ବୁଲାଇ ଦେଖାଇଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କ ଠାରେ ମୁଁ ଗଭୀର ଭାବେ ଋଣୀ । ଇଣ୍ଡିଆନ ସ୍ପେସ୍ ରିସାର୍ଚ୍ଚ ଅରଗାନାଇଜେସନ ହେଡ୍‌କ୍ୱାର୍ଟରର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏଇ ପୁସ୍ତକର ପାଣ୍ଡୁଲିପିଟି ପାଠ କରି କିଛି ପରାମର୍ଶ ଦେଇଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କୁ ମୁଁ ଧନ୍ୟବାଦ ଜଣାଉଛି ।

ଆମ ଦେଶରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମନୋଭାବ ବୃଦ୍ଧି ଦିଗରେ ଅନଳସ ଚେଷ୍ଟା ଥିଲା ସ୍ୱର୍ଗତ ଜବାହାରଲାଲ ନେହରୁଙ୍କର । ତାଙ୍କର ମହାନ୍ ସ୍ମୃତି ପ୍ରତି ବହିଟି ଉତ୍ସର୍ଗ କରି ମୁଁ ନିଜକୁ କୃତାର୍ଥ ମନେ କରୁଛି ।

ଜାନୁୟାରୀ ୧୯୭୬ — ଲେଖକ

ଏକ

ରକେଟର ଜୟଯାତ୍ରା

ତ୍ରିବାନ୍ଦ୍ରମ୍‌ର ଷୋଳ କିଲୋମିଟର ଉତ୍ତରକୁ ଥୁମ୍ବା ଅବସ୍ଥିତ । ନଡ଼ିଆ ବଗିଚାଘେରା ଏହି ଥୁମ୍ବାର ସମୁଦ୍ର ବେଳାଭୂମି ସେଦିନ ସଂଧ୍ୟାର ଧୀର ସମୀରଣରେ ଉଲ୍ଲସି ଉଠୁଥିଲା । ଆରବ ସାଗରର ତରଙ୍ଗାୟିତ ବକ୍ଷ ଏହି ପରିସର ମଧ୍ୟରେ ଏକ ଅପୂର୍ବ ସମ୍ଭାର ତୋଳୁଥିଲା । ସାଗରର ନୀଳ ଜଳରାଶି ଉପରେ କାହିଁ କେତେବେଳେ କୌଣସି ଜାହାଜ କିମ୍ବା ମସ୍ୟବାହୀ ପୋତ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହେଉନଥିଲା । ଅସ୍ତଗାମୀ ସୂର୍ଯ୍ୟର ରକ୍ତିମ ଆକାଶ ଖୁବ୍ ପରିଷ୍କାର ଥିଲା । ବେଳେ ବେଳେ ସମୁଦ୍ରର ନିର୍ଜନ ଆକାଶରେ ବିହଙ୍ଗମ ସମୂହ କଳରବ ଦେଇ ସେହି ଶାନ୍ତ ପରିବେଶକୁ ଭଙ୍ଗ କରୁଥିଲେ ।

ଠିକ୍ ସମୟରେ ସତର୍କ ଘଣ୍ଟି, ରାଡ଼ାରର ଖୋଜାଖୋଜି ଓ ତହିଁ ସାଥିରେ ରକେଟ ପ୍ରେରକ ଘାଟିରେ ଥିବା ହେଲିକପ୍ଟର ଓ ସାମୁଦ୍ରିକ ପୋତର ସନ୍ନିଳିତ ଅନ୍ୱେଷଣ, ଏହି ନିର୍ଜନ ପରିବେଶକୁ ମୁଖରିତ କରୁଥିଲା । ଇତ୍ୟବସରରେ ରକେଟ ଛାଡ଼ିବା ସ୍ଥାନ ପରିଷ୍କାର କରାହୋଇଥିଲା ଏବଂ ରକେଟ ଛାଡ଼ିବା ପାଇଁ ସମସ୍ତ ପ୍ରସ୍ତୁତି ସ୍ତରିଥିଲା ।

ରକେଟ କ୍ଷେପଣ ଘାଟିରେ ଥିବା ଧାତୁ ତିଆରି ରକେଟ ଅସ୍ତଗାମୀ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କର ରକ୍ତିମ ଆଭାରେ ଝଲସି ଉଠୁଥିଲା । କ୍ଷେପଣ ଘାଟିରେ ରକେଟର ଅବସ୍ଥିତିକୁ ଦେଖି ମନେହେଉଥିଲା, ଏତେ ସତର୍କତା ସତ୍ତ୍ୱେ ଏହା କୌଣସି ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁକୁ ଆଘାତ କରିବକି ? ଅନେକ ଆଗନ୍ତୁକ ଉତ୍କଂଠାର ସହିତ ସେହି ସମ୍ଭାବନାକୁ ପରଖୁଥିଲେ । ପାଖରେ ଠିଆ ହୋଇଥିବା ରକେଟ କେନ୍ଦ୍ରର କର୍ମଚାରୀମାନେ ଏହି ସମ୍ଭାବନାକୁ ଉଡ଼ାଇ ଦେଉଥିଲେ । ଦର୍ଶକମାନେ ରକେଟ ଛାଡ଼ିବାର ସମୟକୁ ଅପେକ୍ଷା କରିଥାନ୍ତି । ହଠାତ୍ ଲାଉଡ଼ସ୍ପିକରର ଶବ୍ଦ ନୀରବତାକୁ ଭଙ୍ଗକଲା । କ୍ଷେପଣ ଘାଟିରୁ ରକେଟ ଛାଡ଼ିବାର ସୂଚନା ଲାଉଡ଼ସ୍ପିକର ଦ୍ୱାରା ଜଣାଇ ଦିଆଗଲା । କ୍ରମେ କ୍ରମେ ରକେଟ ଛାଡ଼ିବାର ସମୟ ଯେତିକି ପାଖେଇ ଆସୁଥାଏ, ମନ ଭିତରେ ସେତିକି ଉତ୍ତେଜନା ମଧ୍ୟ ଜାତ ହେଉଥାଏ । ଆଗନ୍ତୁକମାନେ ଖୁବ୍ ସତର୍କତାର ସହିତ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଥାନ୍ତି ।

ଲାଉଡ଼ସ୍ପିକରରୁ ଶବ୍ଦ ଆସିଲା । ରକେଟ ଛାଡ଼ିବାର ସମୟ ଗଣା ଚାଲିଲା—"ପାଞ୍ଚ, ଚାରି, ତିନି, ଦୁଇ, ଏକ, ଶୂନ ।" ଶୂନ କହିବାକ୍ଷଣି ହଠାତ ଏକ ଅଗ୍ନି ସ୍ଫୁଲିଙ୍ଗ ଅଦୂରରେ ଉଦ୍‌ଭାସିତ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଆକାଶ ଆଡ଼କୁ କ୍ଷେପିତ ହେଲା ଓ ଏକ ବଜ୍ରକଂପନ ଶବ୍ଦ ସମୁଦ୍ର ବେଳାଭୂମିକୁ ଆଲୋଡ଼ିତ କଲା । ରକେଟ ଓ ତହିଁରୁ ନିର୍ଗତ ଅଗ୍ନି କୁଣ୍ଡଳୀ ଆକାଶ ମାର୍ଗରେ କ୍ରମେ କ୍ରମେ ନିଶ୍ଚିହ୍ନ ହେବାକୁ ଲାଗିଲା ।



କ୍ଷେପଣ ଘାଟିର ଅନତିଦୂରରେ କଂଟ୍ରୋଲରୁମର ରାଡ଼ାର ରକେଟର ଗତିବିଧି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସୂଚନା ଦେଉଥିଲା । ରକେଟରେ ଖଞ୍ଜା ହୋଇଥିବା ଯନ୍ତ୍ରପାତି ସମୂହ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ସୂଚନା କେନ୍ଦ୍ରକୁ ରକେଟ ଯାନର ଗତିବିଧିର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଖବର ଯୋଗାଉଥିଲା । ପ୍ରକୃତରେ କହିବାକୁ ଗଲେ ମହାଶୂନ୍ୟକୁ ରକେଟ କ୍ଷେପଣ କେବଳ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ନୁହେଁ, ପ୍ରତ୍ୟେକ ଲୋକଙ୍କୁ ନୂଆ ନୂଆ ତଥ୍ୟ ଆଣି ଯୋଗାଏ । ଏହି ମହାଶୂନ୍ୟ ଅଭିଯାନ ମଣିଷର ଚିନ୍ତାରାଜ୍ୟ ପରିସୀମାକୁ ପ୍ରସାର କରି ତୋଳେ । ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ଲୋକମାନଙ୍କ ସହିତ ମିଳନ ଘଟାଇବାର ଏକ ଉପଯୁକ୍ତ ପଥ ପରିଷ୍କାର କରି ତୋଳିଛି ଏହି ରକେଟ । ଦୂର ମହାଶୂନ୍ୟକୁ ଶାନ୍ତିପୂର୍ଣ୍ଣ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ନେଇ ଅଭିଯାନ ଚଳାଇବା ପାଇଁ ଏହି ରକେଟର ବ୍ୟବହାର ଯେ ଏକ ଅନନ୍ୟ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ ।

ଭୌଗୋଳିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ ଅନୁସାରେ, ଥୁମ୍ବା ୮° ୩୩′ ଉତ୍ତର ଓ ୭୬° ୫୬′ ପୂର୍ବରେ ଅବସ୍ଥିତ । କିନ୍ତୁ ଥୁମ୍ବା ଅବସ୍ଥିତିର ବିଶେଷ ଗୁରୁତ୍ୱ ହେଉଛି ଏହି ଯେ, ଏହା ନିକଟରେ "ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିଷୁବରେଖା" (Magnetic Equator) ବିଦ୍ୟମାନ । ଏହା ଅକ୍ଷାଂଶ ୦° ୨୪′ ମାତ୍ର । ତେଣୁ ଥୁମ୍ବାକୁ ସାଧାରଣତଃ ବିଷୁବରେଖିକ ରକେଟ କ୍ଷେପଣ କେନ୍ଦ୍ର କୁହାଯାଏ । ଏହିସ୍ଥାନକୁ ରକେଟ କ୍ଷେପଣ ଘାଟିରୂପେ ୧୯୬୩ ମସିହାରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାହେଲା ।

ଏହି ଥୁମ୍ବା ରକେଟ କ୍ଷେପଣ ଘାଟି ସର୍ବପ୍ରଥମେ ବିଷୁବ ମଣ୍ଡଳୀୟ ରକେଟ ଘାଟି ଭାବରେ ମିଳିତ ଜାତିସଂଘର ସହାୟତା ଲାଭ କରିଥିଲା । ୧୯୬୫ ମସିହାରେ ଏହାର ବିଂଶତିତମ ସାଧାରଣ ବ୍ୟବସ୍ଥାପକ ସଭା ଏହାର ପୃଷ୍ଠପୋଷକତା କରିବା ପାଇଁ ବିଲ୍ ପାଶ୍ କରାଇଥିଲା । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟର ସଫଳତାକୁ ୧୯୬୮ ମସୀହାରେ ପୃଥିବୀର ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଉତ୍ସର୍ଗୀକୃତ କରାହୋଇଥିଲା । ତେଣୁ ଏହା ଏକ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ସଂସ୍ଥାରେ ପରିଣତ ହେଲା, ଯାହା ଫଳରେ ମିଳିତ ଜାତିସଂଘର ସଭ୍ୟଥିବା ଅନ୍ୟଦେଶର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏଠାରେ ଶାନ୍ତି ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷାମାନ କରିପାରିବେ ।

ଆମେରିକା, ଇଂଲଣ୍ଡ, ସୋଭିଏତ୍ ରୁଷିଆ, ଫ୍ରାନ୍ସ, ପଶ୍ଚିମ ଜର୍ମାନ ଓ ଜାପାନ ପ୍ରଭୃତି ଦେଶ ସମୂହ ଏହି ଥୁମ୍ବା ଘାଟିରୁ ରକେଟ କ୍ଷେପଣ ବିଜ୍ଞାନ ସଂପର୍କରେ ନାନା ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା ଚଳାଇଛନ୍ତି । ବାରଟି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ରକେଟ ଯଥା, ନାଇକ୍ ଆପେଚ୍ (Nike Apache), ପେଟ୍ରେଲ (Petrel) ସ୍କୁଆ (Skua) ଡୁଆଲ ହକ୍ (Dual Hawk) ପ୍ରଭୃତି ରକେଟ ଯାନ ଏହି ଘାଟିରୁ କ୍ଷେପଣ କରାଯାଇଛି । ଥୁମ୍ବାରୁ କ୍ଷେପଣ କରାଯାଇଥିବା ରକେଟ୍ ବିଭିନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପଦ୍ଧତିର ପରୀକ୍ଷା ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ । ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁସାରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅନେକ ପ୍ରକାରର ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ସମୂହ ଥୁମ୍ବାଠାରେ ଏକତ୍ରିତ କରିଛନ୍ତି । ଥୁମ୍ବାର କ୍ଷେପଣ ଘାଟିଟି ଅର୍ଦ୍ଧ ବୃତ୍ତାକାର ସଦୃଶ । ଏହି କ୍ଷେପଣ ଘାଟିରେ ୩ଟି ରକେଟ୍ କ୍ଷେପଣ ପାଇଁ ବନ୍ଦୋବସ୍ତ କରାଯାଇଥାଏ । ପ୍ରାୟ ୨୨୦ ହେକ୍ଟାର ପରିମିତ ସ୍ଥାନରେ ରକେଟ୍ ସମୂହର ଏକତ୍ରୀକରଣ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା ଓ ଶେଷରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ମହାଶୂନ୍ୟକୁ କ୍ଷେପଣ କରାଯାଏ ।

ରକେଟ କ୍ଷେପଣ ପୂର୍ବରୁ, ରକେଟରେ ଥିବା ପେ-ଲୋଡ଼ (Pay-load) ଅବିକୁ ଭଲରୂପେ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇଥାଏ । ରକେଟ ମହାକାଶ ମଧ୍ୟରେ କିଭଳି ସୁସ୍ଥରୂପେ ଗତି କରିପାରିବ ଏବଂ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥାରେ ରକେଟର ଗତି ସ୍ଥିର ରହିପାରିବ, ଏହାର ଏକ ବିଶ୍ଳେଷଣାମକ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇ

ଥାଏ । ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ବିଭିନ୍ନ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ସମୂହଦ୍ୱାରା ରକେଟର ଗତି ଓ ସ୍ଥିତି ସ୍ଥିର କରାଯାଏ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରପାତିଗୁଡ଼ିକ ହେଲା,—

(କ) ଗତିଶୀଳ ରକେଟର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବିଭିନ୍ନ ସୂଚନାକୁ ଲିପିବଦ୍ଧ କରିବାପାଇଁ ଏକ ଟେଲିମେଟ୍ରି ସଂଗ୍ରାହକ କେନ୍ଦ୍ର

(ଖ) ରକେଟର ଗତି ସମୟରେ ଏହାର ଦୂରତା ଜାଣିବା ପାଇଁ ଏକ ଷ୍ଟେସନ

(ଗ) ୩୦୦ କି: ମି: ମଧ୍ୟରେ ଗତିଶୀଳ ରକେଟର ପଥ ନିରୂପଣ କରିବା ପାଇଁ ଏକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ରାଡ଼ାର

(ଘ) ରକେଟ ଗତିର ପରିମାପ ପାଇଁ ଏକ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ ଘଣ୍ଟା

(ଙ) ଟେଲିକମାଣ୍ଡ ଟ୍ରାନ୍‌ସମିଟର ରେଡ଼ିଓ କମ୍ୟୁନିକେସନ ପଦ୍ଧତି

(ଚ) ଇନ୍ଟ୍ରୁଷ୍ଟ ଡ଼ିଜିଟଲ କଂପ୍ୟୁଟର (ମିନ୍‌ସ୍କି—୨)

(ଛ) ରକେଟର ଫଟୋ ଉଠାଇବା ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ଧରଣର ଉନ୍ନତ କ୍ୟାମେରା ଓ ସେହି ସଂପର୍କୀୟ ଯନ୍ତ୍ରପାତି

ସାଧାରଣତଃ ରକେଟ ଗୁଡ଼ିକରେ କଠିନ କିମ୍ବା ତରଳ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ଜାଳେଣୀ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ । କଠିନ ଜାଳେଣୀଯୁକ୍ତ ଏକହଜାର ମିଲିମିଟର ବ୍ୟାସବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ବୁଷ୍ଟର (Booster) ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇଥିଲା । ତରଳ ଇନ୍ଧନଯୁକ୍ତ ରକେଟର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀତା ମଧ୍ୟ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇଥାଏ। ତରଳ ଇନ୍ଧନ ଗତି ପାଇଁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଆକାରର ନଜଲ୍ (Nozzle) ଓ ସେଥିରେ ତରଳ ଇନ୍ଧନର ଗତି-ରୀତିକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରାଯାଇପାରେ ।

ମହାକାଶର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତରର ଅବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକୁ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇଥାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଲା ଅତି ନିମ୍ନଚାପ, ବାୟୁଶୂନ୍ୟତା, ବିକିରଣ, ବିଦ୍ୟୁତ୍‌କଣିକା ପ୍ରବାହ ଓ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତିର ପରିବର୍ତ୍ତନ । ଯେତେବେଳେ ରକେଟ ଶବ୍ଦ ବାଧା ଭେଦକରି ଗତିକରେ, ସେତେବେଳେ ରକେଟର ବାହ୍ୟ ଆବରଣ କ୍ରମେ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୋଇଯାଏ । ତାହାଦ୍ୱାରା ରକେଟରେ ଖଞ୍ଜା ଯାଇଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଏହି ଚାପଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ । ରକେଟର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ଓ ପେ-ଲୋଡ଼ ଉପରେ କଂପନର ପ୍ରଭାବ କଅଣ, ତାହା ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ହୁଏ । କଠିନ ଜାଳେଣୀ ବ୍ୟବହାର

କରୁଥିବା ରକେଟ ମଧ୍ୟ ଏହି ପରୀକ୍ଷାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୁଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଦେଖାଯାଏ, କଠିନ ଜାଳେଣୀ କଣିକାର କିଛି କ୍ଷତି ହୋଇଛି କି ନାହିଁ । ରକେଟର ଜାଳେଣୀରେ ଅଗ୍ନି ସଂଯୋଗ-ଜନିତ କଂପନ, ରକେଟର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତରର ବିଭେଦକରଣ, ରକେଟ ଇଞ୍ଜିନରୁ ଉତ୍ତାପ ଘୋଡ଼ଣୀ ପ୍ରତ୍ୟାହାର ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତି ଅଧିକ ଦୃଷ୍ଟି ନିକ୍ଷେପ କରାଯାଇ ତଦନୁସାରେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଏ ।

ରକେଟ ଛାଡ଼ିବା ପୂର୍ବରୁ ଏହା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପଥରେ ସୁରକ୍ଷିତରୂପେ ଯାଇପାରିବ କି ନାହିଁ ସେଥିପ୍ରତି ଅଧିକ ଧ୍ୟାନ ଦିଆଯାଇଥାଏ । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠଦେଶର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅତ୍ୟଧିକ ଚାପ ହେତୁ ରକେଟ ପୁଣି ନିମ୍ନମୁଖୀ ଗତିକରି ପୃଥିବୀକୁ ଫେରି ଆସିପାରେ । ଏହାକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିବା ପାଇଁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଗତି ଓ ପ୍ରକୃତିକୁ ନିୟମିତ ଭାବେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଏ । ପାଗ ନିରୂପଣ ଯନ୍ତ୍ରଦ୍ୱାରା ଘନ ଘନ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଏ ଏବଂ କଂପ୍ୟୁଟର ସାହାଯ୍ୟରେ ତାହାର ସମୀକ୍ଷା ମଧ୍ୟ କରାଯାଏ । କଂପ୍ୟୁଟରର ହିସାବ ଦ୍ୱାରା ରକେଟଟି ଭୂପୃଷ୍ଠ ସହିତ କେଉଁ କୋଣ କରି ଗତି କରିବ ତାହା ନିରୂପିତ ହୁଏ । ସାଧାରଣତଃ ଥୁମ୍ବାର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ରକେଟକୁ ୮୭° କୋଣ କରି ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଛାଡ଼ିଥାନ୍ତି । ଏହି ପରିସର ମଧ୍ୟରେ ରକେଟ ଛାଡ଼ିବା ଅତି ନିରାପଦ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ବିଭିନ୍ନ ଧରଣର ରକେଟ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ କୋଣ କରି ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଛଡ଼ାଯାଇଥାନ୍ତି ।

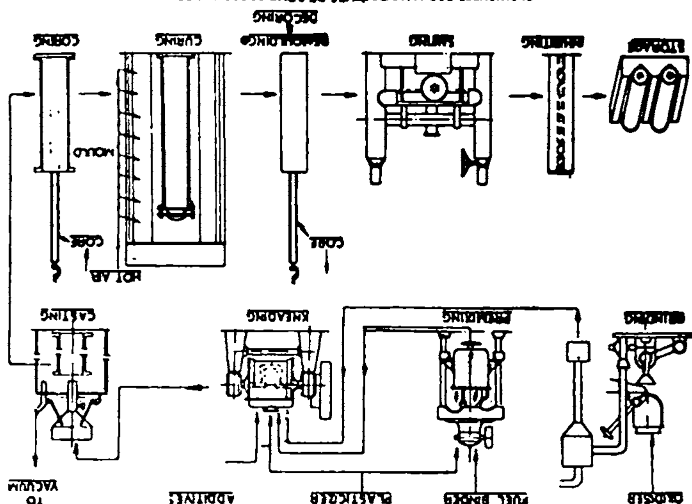
ଘୁଉ
ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ କଣିକା

ଥୁମ୍ବାର ରକେଟକ୍ଷେପଣ ଘାଟି ନିକଟରେ ଗୋଟିଏ ବିପଦସଙ୍କୁଳ ସ୍ଥାନ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ଏହି ସ୍ଥାନଟି ଚାରବାଡ଼ଦ୍ୱାର ସଂରକ୍ଷିତ ହୋଇଥାଏ । ଏଠାରେ ଧୂମ୍ରପାନ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣରୂପେ ନିଷେଧ କରଯାଇଥାଏ । ଏହି ପରିସର ମଧ୍ୟରେ ଥିବା କୋଠାଗୁଡ଼ିକରେ ପାଣିପାଇପର ଜେଟ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥାଏ, ଯେପରିକି ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେବା ମାତ୍ରକେ ଏହି ଜେଟ୍ ଭିତରୁ ଜଳର ଝରଣା ଛୁଟି ଆସିବ । ଏହି କୋଠରୀ ଭିତରେ ଯେଉଁମାନେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ସହିତ ଜଡ଼ିତ ହୋଇଥାନ୍ତି, ସେମାନେ ସେମାନଙ୍କ ଦେହରେ ଅଗ୍ନିନିରୋଧକ ପୋଷାକ ପରିଧାନ କରିଥାନ୍ତି । ତାହାଛଡ଼ା ସେମାନେ ହାତରେ ଗ୍ଲୋବ୍, ଆଖିରେ ଗଗ୍‌ଲ୍‌ସ୍ ପ୍ରଭୃତି ବ୍ୟବହାର କରିଥାନ୍ତି ଏବଂ କୌଣସି ବାଷ୍ପ ଦ୍ୱାରା ଯେପରି ସେମାନେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ନ ହୁଅନ୍ତି ତାହାର ବିହିତ ବ୍ୟବସ୍ଥା ମଧ୍ୟ ଗ୍ରହଣ କରିଥାଆନ୍ତି । ଏହିଠାରେ ସେମାନେ ରକେଟ୍ ପାଇଁ କଠିନ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ତିଆରି କରନ୍ତି, ଯାହାକି ରକେଟର ଜାଳେଣୀରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ରକେଟ୍‌ରେ ବ୍ୟବହାର ହେଉଥିବା ଜାଳେଣୀ ପେଟ୍ରୋଲ ଭଳି ଅଶେଷ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇଥାଏ କିନ୍ତୁ ଏହି ଦୁଇଟି ଭିତରେ ଏକ ବିଶେଷ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । ପେଟ୍ରୋଲ ଜଳିବାରେ ଅମ୍ଳଜାନ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ । କିନ୍ତୁ ରକେଟ ଜାଳେଣୀ ବାୟୁଶୂନ୍ୟତା ମଧ୍ୟରେ ଜଳିପାରେ । ଅବଶ୍ୟ ରକେଟ ଜାଳେଣୀ ସହିତ ଅମ୍ଳଜାନର ଉତ୍ସ ଜଡ଼ିତ କରାଯାଇଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ଜାଳେଣୀ ଜଳେ, ସେତେବେଳେ ତହିଁରୁ ଅଶେଷ ତାପ ନିର୍ଗତ ହୁଏ ଓ ଅନେକ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଯାହାକି ରକେଟକୁ ଚଳାଇବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ରକେଟ୍ ମଧ୍ୟରୁ ଗ୍ୟାସ୍ ଯେଉଁ ଦିଗରେ ନିର୍ଗତ ହୁଏ, ତାହାର ଠିକ୍ ବିପରୀତ ଦିଗରେ ରକେଟ୍ ଗତିକରେ । ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ତୃତୀୟ ଗତିର ନିୟମ (Third law of motion) ଅନୁସାରେ ରକେଟ୍‌ର ଗତି ପରିଚାଳିତ ହୁଏ । ଏହି ନିୟମର ଅର୍ଥ ହେଲ—ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ରିୟାର ଠିକ୍ ସେତିକି ପରିମାଣ ବିପରୀତ କ୍ରିୟା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

ଏଠାରେ ବ୍ୟବହୃତ ଜାଳେଣୀ କଣିକା ରକେଟ୍‌ର ଭିତର ପଟ ଆବରଣ ମଧ୍ୟରେ ରହି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବେ ଜଳିଥାଏ । ରକେଟ୍‌ରେ ଜାଳେଣୀ ଇନ୍ଧନଟିଏ ଭିତରେ ତିନିହଜାର ଡ଼ିଗ୍ରି ତାପ-ମାତ୍ରାରେ ଜଳି ମଧ୍ୟ କୌଣସି ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟାଇ ନ ଥାଏ । ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ନିଦଷ୍ଟ ଓ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ପରିମାଣର ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ କରାଇବା ହେଉଛି ଏହି ବ୍ୟବହୃତ ଜାଳେଣୀର ଲକ୍ଷ୍ୟ । ଏହାର ସାମାନ୍ୟ କେତୋଟି ସେକେଣ୍ଡ୍‌ର ବ୍ୟତିକ୍ରମ ହେଲେ ରକେଟ୍ ଯାତ୍ରା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଫଳ ହୋଇଯାଏ । ଏଠାରେ ଏକ ଉଦାହରଣ ନିଆଯାଇପାରେ । ଭାରତ ଯେତେବେଳେ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ପ୍ରେରଣ କରୁଥିଲ, ସେତେବେଳେ ଏହା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଇଥିଲ ଯେ, ଜାଳେଣୀର ଦହନ ବେଗ ଯଦି ସେକେଣ୍ଡ୍‌କୁ ୮·୫ ମି: ମି: ତଳକୁ ଖସିଆସେ, ତେବେ ଏହା ରକେଟକୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇ-ବାରେ ବ୍ୟାଘାତ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ ।

ଜାଳେଣୀର ଦହନ ଯେତେ ଦ୍ରୁତ ହେବ ରକେଟରୁ ବାହାରୁଥିବା ଗ୍ୟାସ୍‌ର ପରିମାଣ ସେତେ ବୃଦ୍ଧି ପାଇବ, ଫଳରେ ରକେଟ୍‌ର ବେଗ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଖର ହେବ । ରକେଟ୍‌ରେ ବ୍ୟବହୃତ ଜାଳେଣୀର କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଶକ୍ତିର (impulse) ଏକକ ଦ୍ୱାରା ପରିମାପ ହୋଇଥାଏ । ସାଧାରଣ ଭାବରେ ଏହା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣ ଜାଳେଣୀର ଦହନରୁ ନିର୍ଗତ ଶକ୍ତିକୁହିଁ ବୁଝାଏ । ଯଦି ଏକ ପାଉଣ୍ଡ ଓଜନର ଜାଳେଣୀ ଏକ ସେକେଣ୍ଡରେ ଦଗ୍ଧ ହୋଇ ସମୁଦ୍ର ପଉନରେ ୨୫୦ ପାଉଣ୍ଡ ସମତୁଲ ଶକ୍ତି ପ୍ରଦାନ କରେ ତେବେ ଏହାକୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାପକ କୁହାଯାଏ ଏବଂ ଏହି ଶକ୍ତିକୁ ୨୫୦ ସେକେଣ୍ଡ ବୋଲି ଧରି ନିଆଯାଏ । ଏହି ଶକ୍ତି ବାୟୁଶୂନ୍ୟତା ମଧ୍ୟରେ ଆହୁରି ଅଧିକ ହୁଏ । ଯେବେ ଜାଳେଣୀ ଦହନର ବେଗ କମ୍ ହେବ, ତାହାହେଲେ ରକେଟରେ ଏହା ଅଧିକ ସମୟ ଜଳିବ ଏବଂ ଏହାର ଶକ୍ତିର ପରିମାପକ ଅଧିକ ହେବ ।



କଠିନ ଜାଳେଣୀ ପ୍ରସ୍ତୁତିର ବିଭିନ୍ନ ପର୍ଯ୍ୟାୟ

ରକେଟ୍‌ର ଜାଳେଣୀ ତରଳ କିମ୍ବା କଠିନ ପଦାର୍ଥ ହୋଇପାରେ । ଉଭୟ ପ୍ରକାରର ଜାଳେଣୀ ରକେଟ୍ ପାଇଁ ଦରକାର । ରକେଟ୍‌ରେ ବ୍ୟବହୃତ କଠିନ ଜାଳେଣୀରେ କେବଳ ଥରେ ମାତ୍ର ଅଗ୍ନି ସଂଯୋଗ କରାଯାଇଥାଏ । ଦ୍ୱିତୀୟଥର ପାଇଁ ଏହାକୁ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ କରାଇବାରେ ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ିନଥାଏ । ତେଣୁ ରକେଟଯାନର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱମୁଖୀ ବେଗକୁ ଅଧିକ କିମ୍ବା କମ୍ କରିବାକୁ ହେଲେ ଅନ୍ୟ ଏକ କଣ୍ଟ୍ରୋଲ ରକେଟ୍‌ର ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ପଡ଼େ, ଯେଉଁଥିରେକି ସାଧାରଣତଃ ତରଳ ଶ୍ରେଣୀର ଜାଳେଣୀ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଅଧିକ ସୁବିଧାଜନକ ହୁଏ । କଠିନ ଜାଳେଣୀ ଖଣ୍ଡର ବ୍ୟବହାର ଏକ ବ୍ୟାପକ ବ୍ୟବସ୍ଥା କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବ ନାହିଁ, କାରଣ ଏହାର ବ୍ୟବହାର ପ୍ରଣାଳୀ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଧରଣର । ଏହି ଜାଳେଣୀ ବ୍ୟବହାର କଲେ ଅନେକ ବିପଦଜନକ ପରିସ୍ଥିତି ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଗତି କରିବାକୁ ହୁଏ । ଏହି ଜାଳେଣୀରେ ସାମାନ୍ୟତମ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ସୃଷ୍ଟିହେଲେ ଅନେକ ସମୟରେ ବିସ୍ଫୋରଣ ହେବାରେ ମଧ୍ୟ ଆଶଙ୍କା ଥାଏ ।

ରକେଟ୍‌ରେ ବ୍ୟବହୃତ କଠିନ ଶ୍ରେଣୀର ଜାଳେଣୀରେ ତିନୋଟି ଜିନିଷ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ପ୍ରଥମଟି ଜାରକ (Oxidiser), ଦ୍ୱିତୀୟଟି ଜାଳେଣୀ ଓ ତୃତୀୟଟି ହେଉଛି, ପ୍ରଥମ ଓ

ବୃତୀୟକୁ ଏକାଠି ବାନ୍ଧିରଖିବା ପାଇଁ ଏକ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ । ଆମୋନିୟମ ପରକ୍ଲୋରେଟ୍‌କୁ ଜାରକ ଭାବେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଏହି ଜାରକକୁ ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ପ୍ରଣାଳୀର ଅବଲମ୍ବନରେ ଖୁବ୍ ଛୋଟ ଛୋଟ ବାଲୁକା କଣା ସଦୃଶ ଗୁଣ୍ଡ କରି ଦିଆଯାଇଥାଏ । ପ୍ରକୃତ ଜାଳେଣୀଭାବେ ପଲିଭିନାଇଲ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଓ ଏମାନଙ୍କୁ ବାନ୍ଧି ରଖିବା ପାଇଁ କାରବୋକ୍ସି ପଲିବୁଟାଡ଼ାଇନ୍‌କୁ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି । ଏହି ସମସ୍ତ ପଦାର୍ଥ ସହିତ ଅନ୍ୟ କେତୋଟି ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥର ସମ୍ମିଶ୍ରଣ କରାଯାଏ ଏବଂ ଏ ଗୁଡ଼ିକ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅନୁପାତରେ ମିଶ୍ରିତ ହୁଏ । ଏହି ମିଶ୍ରଣ ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ କରାଯାଇ-ଥାଏ , ଯେଉଁଥିରେକି କୌଣସି ପ୍ରକାର ସଂଘର୍ଷ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ନାହିଁ । ଏହି ଜାଳେଣୀ ଖଣ୍ଡର ପ୍ରସ୍ତୁତି କେବଳ ବାୟୁଶୂନ୍ୟତା ମଧ୍ୟରେହିଁ ସମ୍ପାଦିତ ହୁଏ । ତେଣୁ ଏଭଳି ଏକ ଯନ୍ତ୍ର ଥୁମ୍ବା ବୈଜ୍ଞାନିକ ମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଛି । ତାହାପରେ ଏହି ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଧରଣର ଜାଳେଣୀ ସିଧାସଳଖ ରକେଟ୍‌ରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ କିମ୍ବା ଏହାକୁ ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ କରି କାଟି ସଂରକ୍ଷିତ କରି ରଖାଯାଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହେବାବେଳେ ବାୟୁ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିବା ଆଦୌ ଉଚିତ୍ ନୁହେଁ, କାରଣ ବାୟୁ ରହିଲେ ଏହି ଜାଳେଣୀ ଖଣ୍ଡ ଉପରେ ବହୁ ରନ୍ଧ୍ର ସୃଷ୍ଟିହେବ, ଯାହାକି ଦହନ ସମୟରେ ଏକ ବିସ୍ଫୋରଣ ସୃଷ୍ଟି କରିବ ।

କେତୋଟି ଜାଳେଣୀ ଖଣ୍ଡ ଭିତରେ ତାରକା ସଦୃଶ ରନ୍ଧ୍ରର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଚିହ୍ନଥିବା ଜାଳେଣୀ ଖଣ୍ଡ ଖୁବ୍ ଭଲ ଜଳିଥାଏ ଏବଂ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଶକ୍ତି ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ । ଜାଳେଣୀ ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କର ପ୍ରକାରଭେଦ ନେଇ ବିଭିନ୍ନ ଭାବରେ ଜଳିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଏହା ଅନେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଠିକ୍ ଗୋଟିଏ ସିଗାରେଟ୍ ଭଳି ଗୋଟିଏ ପାଖରେ ଜଳି ଅନ୍ୟ ପାଖକୁ ଗତିକରେ । ଏହାକୁ "ଏକ ପାର୍ଶ୍ୱ ଜ୍ୱଳନ ଜାଳେଣୀ ଖଣ୍ଡ" (One End Burning Propellant) କୁହାଯାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଜାଳେଣୀ ଖଣ୍ଡଟି ପୂର୍ଣ୍ଣମାତ୍ରାରେ ଧୀର ମନ୍ଥର ଗତିରେ ଜଳିଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ପ୍ରକାର ଜାଳେଣୀ ଖଣ୍ଡ ଅଛି, ଯେକି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବେ ଏକାଥରକେ ଜଳେ ଏବଂ ଏହି ଜାଳେଣୀ ଏକାଥରେ ଅଶେଷ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରକାରର ଜାଳେଣୀ ସାଧାରଣତଃ ରକେଟ୍‌ର ପ୍ରଥମଭାଗ ଯାତ୍ରାପାଇଁ ଖୁବ୍ ଫଳଦାୟକ, କାରଣ ଏହି ସମୟରେ ରକେଟ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠ-ଦେଶର ବହଳ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଭେଦ କରିବା ପାଇଁ ଅଶେଷ ଶକ୍ତି ଦରକାର କରେ । କିନ୍ତୁ ଯେତେ-ବେଳେ ରକେଟ୍ ଖୁବ୍ ଉଚ୍ଚ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅବସ୍ଥାନ କରେ, ସେତେବେଳେ ଜାଳେଣୀ ଦହନର ଗତି ଧୀର ହେବା ଉଚିତ । ସେହି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସିଗାରେଟ୍ ସଦୃଶ "ଏକ ପାର୍ଶ୍ୱ ଜ୍ୱଳନ ଜାଳେଣୀ ଖଣ୍ଡ" ବ୍ୟବହାର ବିଧେୟ ।

ପୁରୁଣା ଚର୍ଚ୍ଚର ଭିତର କଥା

ବର୍ଷ ବର୍ଷ ଧରି ଗଭୀର ଗବେଷଣା, ଅନୁଧ୍ୟାନ ଓ ପରିଶ୍ରମର ସାର୍ଥକତା ହେଉଛି, ଏହି ରକେଟରେ ବ୍ୟବହୃତ ଜାଳେଣୀର ଉଦ୍‌ଭାବନ । ୧୯୬୪ ମସିହାରେ ଏହି ଗବେଷଣା ପ୍ରଥମେ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ, ଗୋଟିଏ ପୁରୁଣା ଚର୍ଚ୍ଚ ବିଲ୍‌ଡ଼ିଂରେ । ସେହି ପୁରୁଣା ଅନ୍ଧାରୁଆ କୋଠରୀରେ ତିନିଜଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପତ୍ରିକା ଖେଳାଇବାରେ ବ୍ୟସ୍ତ । ସେମାନେ ଅନୁଭବ କଲେ ଯେ, ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକରେ ଥିବା ବିଷୟବସ୍ତୁ ସେମାନଙ୍କୁ ବିଶେଷ ଆଲୋକ ପ୍ରଦାନ କରି ପାରିବ ନାହିଁ । ତେଣୁ ସେମାନେ ପ୍ରାଥମିକ ସ୍ତରରୁ ଅନୁସନ୍ଧାନ ଆରମ୍ଭ କଲେ ଏବଂ ତତ୍ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଜ୍ଞାନ ଆହରଣ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ପୁସ୍ତକ ଓ ଯନ୍ତ୍ରପାତି କ୍ରୟକଲେ । ରକେଟ ଜାଳେଣୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ କେତେକ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଫରମୁଲ ଅନ୍ୟ ଦେଶରୁ କିଣିନେବା ପାଇଁ ସେମାନେ ମନସ୍ଥ କଲେ । ଯେତେବେଳେ ଫ୍ରେଞ୍ଚ ସାଂଟାୟୁର (French Centaure) ରକେଟ ତିଆରି ହେଲା, ସେତେବେଳେ ଏମାନେ ଏହି ରକେଟକୁ ଜାଳେଣୀ ଯୋଗାଇବାକୁ ମନସ୍ଥ କଲେ ଏବଂ ସେଥିପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଲାଇସେନସ କଲେ । ୧୯୬୯ ମସିହା ଡ଼ିସେମ୍ବର ମାସରେ ସାଂଟାୟୁର ରକେଟରେ ପ୍ରଥମେ ଭାରତ ତିଆରି ଜାଳେଣୀ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥିଲା ଏବଂ ଏହା ଫ୍ରାନସ ନିର୍ମିତ ଜାଳେଣୀ ଅପେକ୍ଷା ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ବୋଲି ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇଥିଲା, କାରଣ ଭାରତ ତିଆରି ଜାଳେଣୀ ବ୍ୟବହାର କରି ରକେଟଟି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଉଚ୍ଚତା ଅପେକ୍ଷା ଆହୁରି ଅଧିକ ପାଞ୍ଚ କିଲୋମିଟର ଉପରକୁ ଯାଇପାରିଥିଲା ।

ଠିକ୍ ଏହି ସାଇରେ ରକେଟ ଜାଳେଣୀ କାରଖାନା ଭାରତରେ ବସାଗଲା । ସାଂଟାୟୁର ରକେଟରେ ଯେଉଁ ଜାଳେଣୀ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥିଲା, ତାହାର ୨୦୫ ସେକେଣ୍ଡ ପରିମାପକ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଶକ୍ତିବଳ ଥିଲା । ଏହି ଅଭିଜ୍ଞତା ଫଳରେ ଭାରତର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏକ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଧରଣର ରକେଟ ଜାଳେଣୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହେଲେ । ଏକ ନୂତନ ଧରଣର ଜାଳେଣୀ ଆର ପି ପି–୨ (RPP-II) ସେମାନେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରିଥିଲେ ଯେ କି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଶକ୍ତିବଳ ଯୋଗାଇ ପାରିଥିଲା, ତାହା ୨୨୫ ସେକେଣ୍ଡ ପରିମାପକ ସହ ସମତୁଲ । ଏହି ଜାଳେଣୀ ଆର ଏଚ–୧୨୫ (R. H.-125) ରକେଟରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥିଲା । ସେହିଭଳି ଅନ୍ୟ ଏକ ପ୍ରକାରର ଜାଳେଣୀ ଆର ଏଚ–୧୦୦ (R. H.-100) ରକେଟରେ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥିଲା ଯେଉଁଥିରେ ପାଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଖଞ୍ଜାଯାଇଥିଲା । ଥୁମ୍ବାରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଉଥିବା ଅନେକ ଜାଳେଣୀ ପଲିବ୍ୟୁଟାଡ଼ାଇନ ନାମକ ଏକ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଉଥିଲା ଏବଂ ଏହାର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଶକ୍ତିବଳ ଥିଲା । ତାହା ୨୪୨ ସେକେଣ୍ଡ ପରିମାପକ ସଙ୍ଗେ ସମାନ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଉଥିବା ଅନେକ ଜାଳେଣୀ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ଜାଳେଣୀର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଶକ୍ତିବଳର ପରିମାପକ ବାୟୁଶୂନ୍ୟ

ପରିବେଶ ମଧ୍ୟରେ ୨୮୫ ସେକେଣ୍ଡ ମଧ୍ୟ ଥିଲା । ତେଣୁ ଏହି ଜାଳେଣୀ ରକେଟ ଯାତ୍ରାର ଶେଷ ଭାଗରେ ବ୍ୟବହାର କରାହୋଇଥାଏ । ରକେଟ ଯାତ୍ରାର ପ୍ରଥମ ଦୁଇଭାଗ ପାଇଁ ଉର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜାଳେଣୀର ବ୍ୟବହାର ମଧ୍ୟ ସହଜ ଓ ସୁଗମ କରାଯାଇପାରିଥିଲା । ପ୍ରକୃତରେ କହିବାକୁ ଗଲେ ଥୁମ୍ବାର ବୈଜ୍ଞାନିକ-ମାନେ କଠିନ ଜାଳେଣୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାରେ ଅଶେଷ କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତା ହାସଲ କରିପାରିଥିଲେ । କେବଳ ଯେ ଅଧିକ ଶକ୍ତିବିଶିଷ୍ଟ ଜାଳେଣୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇ ପାରିଥିଲା ତାହା ନୁହେଁ, ଏହି ଜାଳେଣୀର ସ୍ଥିରତା ଓ କାର୍ଯ୍ୟକାରିତାକୁ ମଧ୍ୟ ଅଧିକ ବଢ଼ାଇ ଦିଆଯାଇଥିଲା । ଏହି କାରଖାନା ମଧ୍ୟ କ୍ରମେ କ୍ରମେ ଉନ୍ନତ ହେଲା ଏବଂ "ରେକୋସିନ ଥରମାଲ ଇନସୁଲେଟର" (Rocasin Thermal Insulator) ମଧ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ପାରିଲା । ଏହି ଇନସୁଲେଟରକୁ ଜାଳେଣୀ ଓ ରକେଟ କୋଠରୀ ମଧ୍ୟରେ ସାଧାରଣତଃ ରଖାଯାଇଥାଏ । ଏହି ପ୍ଲାଣ୍ଟ ୬୦୦ କି: ଗ୍ରା: ଓଜନର ଜାଳେଣୀ ଖଣ୍ଡ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି-ପାରିଲା । ଏହି ଜାଳେଣୀ ଖଣ୍ଡ ଆର ଏଚ.–୫୬୦ (R. H.-560) ରକେଟରେ ବ୍ୟବହାର ହୋଇଥିଲା । ଏପରି କି ଥୁମ୍ବା କାରଖାନାରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଉଥିବା ଜାଳେଣୀ ଖଣ୍ଡ ପ୍ରାୟ ତିନିଟନ ଓଜନର ଥିଲା । ତାହାଛଡ଼ା ୩.୫ ଟନ ଓଜନର ଜାଳେଣୀ ଖଣ୍ଡ ପସ୍ତୁତ କରିବାର ମଧ୍ୟ ଏହି ପ୍ଲାଂଟର ପରିକଳ୍ପନା ଅଛି । ଏହି ପ୍ଲାଂଟ ୩୦ ଟନରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ବର୍ତ୍ତମାନ ୧୨୦ ଟନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜାଳେଣୀ ଉତ୍ପାଦନ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୋଇ ପାରିଲାଣି । ଅଧିକ ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁସାରେ ଏହାର ଉତ୍ପାଦନ ମଧ୍ୟ ବଢ଼ିବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି ।

ଏସ ଏଲ ଭି–୩ (S L V-3) ରକେଟର ପ୍ରଥମ ଭାଗରେ ୮ ଟନ ଓଜନର ଜାଳେଣୀ ବ୍ୟବହାର ହୋଇଥିଲା । ତେଣୁ ଅଧିକ କଠିନ ଶ୍ରେଣୀର ଜାଳେଣୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ ଶ୍ରୀହରିକୋଟା ଠାରେ ଏକ କାରଖାନା ବସାଯାଉଛି । ଏହା ଏକ ବଡ଼ ଧରଣର ଜାଳେଣୀ କାରଖାନା, ଯାହାକୁ ଇଂରାଜୀରେ "SPROB" ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।

ରକେଟ ଜାଳେଣୀ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ କଞ୍ଚାମାଲର ଆବଶ୍ୟକତା ଉପରେ ଅଧିକ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଆଯାଉଛି । କଞ୍ଚାମାଲରୁ କିଭଳି ଭାବେ ଜାଳେଣୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇ ପାରିବ, ସେଥିପାଇଁ କରାଇକୁଦିରେ ଥିବା ସେଣ୍ଟ୍ରାଲ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋକେମିକାଲ ରିସର୍ଚ୍ଚ ଇନଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ (Central Electro-chemical Research Institute) ମଧ୍ୟ ଲୁଣରୁ (Sodium chloride) ଆମୋନିୟମ ପରକ୍ଲୋରେଟ (Ammonium Perchlorate) ତିଆରି କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୋଇ ପାରିଲାଣି । ଏହାଛଡ଼ା ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର କାରଖାନା ମଧ୍ୟ କେରଳର ଆଲୱେ (Alwaye) ଠାରେ ଗଢ଼ାଯାଉଛି, ଯେଉଁଠାରେ ଏହା ପସ୍ତୁତ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପଟାସିୟମ ପରକ୍ଲୋରେଟ (Potassium Perchlorate) ମଧ୍ୟ ତାହା ସହିତ ତିଆରି ହୋଇପାରିବ ।

ଜାଳେଣୀ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ ସମସ୍ତ କଞ୍ଚାମାଲ ଆମ ଦେଶରେ ମିଳିବା ସମ୍ଭବ ହେଉନାହିଁ । ଗୋଟିଏ ଅତି ଦରକାରୀ କଞ୍ଚାମାଲକୁ ମଧ୍ୟ ଅନ୍ୟ ଉପାୟରେ ଅନ୍ୟ ଏକ କଞ୍ଚାମାଲରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାକୁ ହେବ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକୁ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରିବା ପାଇଁ ଥୁମ୍ବାରେ ଏକ ରକେଟ ଜାଳେଣୀ ସଂସ୍ଥା ଗଢି ଉଠିଛି । ଏହି ସଂସ୍ଥାର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ତିନୋଟି ଲକ୍ଷ୍ୟ ନେଇ ଗବେଷଣା ଚଳାଇଛନ୍ତି । ପ୍ରଥମଟି ହେଲା– ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଜାଳେଣୀ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ ଗବେଷଣା ଯାହାକି ପ୍ରଚୁର ଇନ୍ଧନ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇବ । ଦ୍ୱିତୀୟରେ ଯେଉଁ କଞ୍ଚାମାଲଗୁଡ଼ିକ ଆମ ଦେଶରେ ମିଳିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ, ତାହାର ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ ଉପାୟ ଅବଲମ୍ବନ ଓ ଶେଷରେ ଗବେଷଣାଗାରର ପ୍ରଚଳିତ ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟ ମଧ୍ୟରୁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥର ପ୍ରସ୍ତୁତିକରଣ । ଏହି ଜାଳେଣୀ ସଂସ୍ଥା ମଧ୍ୟ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିସଂପନ୍ନ ଜାଳେଣୀ ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ତତ୍ ସଂପର୍କୀୟ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ଯଥା ପଲିଇଷ୍ଟର, ପରମାଇଡ଼ିହାଇଡ, ପଲିଇଉରିଥେନ୍ ରେଜିନ୍ ପ୍ରଭୃତି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହେବ । ସବୁଠାରୁ ଏହି ସଂସ୍ଥାର ଉଲକାମ ହେଉଛି, ଗୋଟିଏ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ପ୍ରସ୍ତୁତିକରଣ ପାଇଁ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଉପାୟ ଉଦ୍‌ଭାବନ କରିବା ଯାହାକି ତାହା କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୋଇ ଅଧିକ ଉତ୍ପାଦନକ୍ଷମ ହେବ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କାରଖାନାମାନଙ୍କରେ ତାହା କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୋଇପାରିବ ।

ତରଳ ରକେଟ ଜାଳେଣି

କଠିନ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥର ଜାଳେଣୀ ରକେଟ ଇନ୍ଧନ ପାଇଁ ଯଥେଷ୍ଟ ଉପାଦାନ ଯୋଗାଇ ପାରେନାହିଁ । ତେଣୁ ତରଳ ରକେଟ ଜାଳେଣୀର ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ଅନେକ କିଛି ଗବେଷଣା ହୋଇ-ଗଲାଣି । ପ୍ରଥମେ ଲୋହିତ ବାଷ୍ପ ଉଦ୍‌ଗୀରକ ନାଇଟ୍ରିକ୍ ଏସିଡ୍ (Red Fuming Nitric acid) କୁ ତରଳ ଜାଳେଣୀ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରି ରକେଟ କ୍ଷେପଣ କରାଯାଇଥିଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏକ ଉନ୍ନତ ପ୍ରଣାଳୀରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପେରୋକସାଇଡକୁ ବହନ କରାଯାଇ ରକେଟରେ ଜାଳେଣୀ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର ମଧ୍ୟ କରାଯାଉଥିଲା । ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ନାଇଟ୍ରୋଜେନଟେଟ୍ରୋକସାଇଡ ଏବଂ ହାଇଡ୍ରୋଜିନକୁ ମଧ୍ୟ ଜାଳେଣୀ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ପଦକ୍ଷେପ ନିଆଯାଉଛି । ବର୍ତ୍ତମାନ ଥୁମ୍ବାରେ ହାଇଡ୍ରାଜିନ ବ୍ୟବହୃତ ରକେଟ ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତି ଚାଲିଛି । ଏହାଦ୍ୱାରା ଏସ ଏଲ ଭି–୩ (SLV-3) ରକେଟର ଜାଳେଣୀ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ପଥ ସୁଗମ ହୋଇପାରିବ ।

ଗୋଟିଏ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ଜାଳେଣୀ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର ହେବା ବ୍ୟତୀତ ଦୁଇଟି ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟ ରକେଟରେ ଜାଳେଣୀ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଦୁଇଟି ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକୃତରେ ଜାଳେଣୀ ଓ ଅନ୍ୟଟି ଜାରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ । କିନ୍ତୁ

ଏକକ ଜାଳେଣୀ ବ୍ୟବହୃତ ରକେଟରେ କେବଳ ଗୋଟିଏ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥର ବ୍ୟବହାର ହୋଇ-ଥାଏ ଏବଂ ସମୟ ସମୟରେ ଅନ୍ୟ ଏକ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥକୁ ଅଣୁଘଟକ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରା-ଯାଇଥାଏ । ତରଳ ଜାଳେଣୀକୁ ସାଧାରଣତଃ ବଡ଼ ବଡ଼ ଟାଙ୍କି ଗୁଡ଼ିକରେ ରଖାଯାଇଥାଏ ଏବଂ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିସମ୍ପର୍ଣ୍ଣ ପମ୍ପ ସାହାଯ୍ୟରେ ଅଧିକ ଚାପ ପ୍ରୟୋଗ କରି ଏହାକୁ ଇନ୍ଧନ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ମଧ୍ୟକୁ ନିଆଯାଏ ।

ତିନି

ରୋହିଣୀ ରକେଟ

ଯେଉଁମାନେ ରକେଟ ପ୍ରସ୍ତୁତ ପ୍ରଣାଳୀ ସହିତ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ, ସେମାନେ ସାଧାରଣତଃ କୁଶଳୀ କାରୀଗର । ରକେଟ ନିର୍ମାଣ କୌଶଳ ଏକ ଉଚ୍ଚମ କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତାର ପରିଚୟ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ । ସେଥିପାଇଁ ରକେଟ ନିର୍ମାଣ ସଂସ୍ଥାକୁ "ହଲ ଅଫ୍ ପାରଫେକସନ" (Hall of Perfection) ଭାବରେ ନାମକରଣ କରାଯାଇଥାଏ । ତେଣୁ ରକେଟ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ବ୍ୟବହୃତ ମାପ ପ୍ରଣାଳୀ ନିର୍ଭୁଲ ଓ ସଠିକ୍ ଭାବେ ନିରୂପଣ କରାଯାଏ । ଏଠାରେ ସାଧାରଣତଃ ସୂକ୍ଷ୍ମ ମାପ ପ୍ରଣାଳୀର ବ୍ୟବହାର ବିଧି ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଏ । ଯଥା— ମାଇକ୍ରନ, ମିଲିମିଟର ଇତ୍ୟାଦି । ବିଭିନ୍ନ ଧରଣର କଠିନ ଧାତୁ ସାମଗ୍ରୀର ଅଭିନବ ବ୍ୟବହାର ବିଧିକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟକଲେ ସହଜରେ ଅନୁମେୟ ହେବ ଯେ, ଏହି ରକେଟ ନିର୍ମାଣ ସଂସ୍ଥାରେ କିଭଳି କୁଶଳୀ ଓ ଦକ୍ଷ କାରୀଗରମାନଙ୍କର ସମାବେଶ ହୋଇଅଛି ।

ରକେଟ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପ୍ରଣାଳୀର ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଭାଗକୁ ଭଲରୂପେ ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା କରାଯାଏ । ରକେଟରେ ବ୍ୟବହୃତ ଧାତବ ପିଣ୍ଡର ଯୋଡ଼େଇ ସ୍ଥାନକୁ ଏକ୍ସ-ରେ ଦ୍ୱାରା ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇଥାଏ । ଏହି ଧାତବ ଖଣ୍ଡ ଉପରେ କୌଣସି ତ୍ରୁଟିଥିଲେ, ତାହା ଖାଲି ଆଖିରେ ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ତେଣୁ ଏହାକୁ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ବିଶେଷତ୍ୱଯୁକ୍ତ ପ୍ରଦୀପ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ । ଧାତବ ଖଣ୍ଡ ଉପରେ ଥିବା କୌଣସି ଫଟା ଅଂଶକୁ ମଧ୍ୟ ଏକପ୍ରକାର ରଙ୍ଗର ପ୍ରଲେପନ ଦ୍ୱାରା ଜାଣିହୁଏ ।

ଅନେକ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଯନ୍ତ୍ରସମୂହ ରକେଟକୁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରଣାଳୀରେ ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ରକେଟର ଉପରିଭାଗକୁ ରଶ୍ମିପ୍ରକ୍ଷେପକ ଯନ୍ତ୍ର (Projector) ସାହାଯ୍ୟରେ ବୃହତର କରାଯାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ପୃଷ୍ଠଭାଗର ଯେକୌଣସି ଅଂଶକୁ ଭଲରୂପେ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇପାରେ । ଏକ ଉନ୍ନତ ଧରଣର ରକେଟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାକୁ ହେଲେ ଏକ ସଠିକ୍ ମାପ ପ୍ରଣାଳୀ ଆବଶ୍ୟକ ।

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ରକେଟର କୌଣସି ଅଂଶର ଛଅ ମିଟର ଲମ୍ବର ଦୁଇଟିଭାଗକୁ ଏକାଠି କରିବାକୁ ପଡ଼ିଲେ, ଯୋଡ଼େଇ ସ୍ଥାନରେ ୦.୫ ମି: ମି: ର ତଫାତ୍ ମଧ୍ୟ ହେବା ଅନୁଚିତ । ଏହାଦ୍ୱାରା ରକେଟର ଦୃଢ଼ତା ବଢ଼େ ଏବଂ ଏହା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଶକ୍ତିବଳନେଇ ଯାତ୍ରା କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୁଏ । ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ସ୍ତରରେ ମଧ୍ୟ ରକେଟ ରେ ବ୍ୟବହୃତ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ପରୀକ୍ଷା ପାଇଁ ଅନେକ ପଦକ୍ଷେପ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଉଥାଏ । ଏପରି କି ରକେଟରେ ବ୍ୟବହୃତ ଲୁହା ଚଦରକୁ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହାର ପୂର୍ବରୁ ତାପନିରୋଧକ ଶକ୍ତି ବଢ଼ାଇବା ପାଇଁ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଥାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଲୁହା ଚଦରର ଦୃଢ଼ତା ପୂର୍ବାପେକ୍ଷା ବଢିଥାଏ । ଖଣ୍ଡେ କିମ୍ବା ଦୁଇଖଣ୍ଡ ଯନ୍ତ୍ରାଂଶର ସମ୍ମିଶ୍ରଣରେ ରକେଟ ତିଆରି ହୋଇନଥାଏ । ଶହ ଶହ ଯନ୍ତ୍ର ସମୂହର ସହଯୋଗରେ ଏହା ନିର୍ମିତ । ଆର ଏଇଚ–୩୦୦ (R H.-300) ରକେଟ ପାଞ୍ଚଶହ ଯନ୍ତ୍ରାଂଶର ସମ୍ମିଳନରେ ନିର୍ମିତ ହୋଇଅଛି । ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଲ୍ୟାଚ୍‌ପିନ୍‌ସ (Latch Pins) ଗ୍ୟାସ, ବଟଲ୍‌ସ (Gas bottles) ଏବଂ ଇଗ୍ନିଟରସ୍ (Ignitors) ପ୍ରଭୃତି ଆହୁରି କେତେ କ'ଣ । ଏହାଛଡ଼ା ଏହି ଯନ୍ତ୍ରାଂଶଗୁଡ଼ିକ ଏକାକୃତି ହେବା ବିଧେୟ । କାରଣ ପରସ୍ପର ମେଳଯୁକ୍ତ ନହେଲେ ଯନ୍ତ୍ରାଂଶଗୁଡ଼ିକର ଅଦଳ ବଦଳ କରାଇବା ସମ୍ଭବ ହେବନାହିଁ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରାଂଶଗୁଡ଼ିକ ତିଆରି କରିବାକୁ ହେଲେ ବିଭିନ୍ନ କାରଖାନା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ ଛୋଟ ଛୋଟ କର୍ମଯନ୍ତ୍ରର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି । ଗୋଟିଏ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ରକେଟର ନିର୍ମାଣରେ ଏହିଭଳି ୨୦୦ରୁ ଅଧିକ ଛୋଟ ଛୋଟ ଯନ୍ତ୍ର ସମୂହର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ିଥାଏ । ଏହି କର୍ମଯନ୍ତ୍ର (tools) ଗୁଡ଼ିକର ସମନ୍ୱୟତା ଅଥବା ପରସ୍ପର ମେଳଯୁକ୍ତ ହେବା ନିତାନ୍ତ ପ୍ରୟୋଜନ । ଏକ ଯଥାର୍ଥ ଓ ତ୍ରୁଟିରହିତ ରକେଟର ନିର୍ମାଣ କେବଳ କର୍ମଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ସମନ୍ୱୟତା ଉପରେ ଅଧିକ ନିର୍ଭର କରେ । ଏହାକୁ ଆଖି ଆଗରେ ରଖି ଆମ ଦେଶରେ ଏହିଭଳି ଛୋଟ ଛୋଟ ଯନ୍ତ୍ରସମୂହର ପ୍ରସ୍ତୁତି ହେଉଛି ଏବଂ ଏଥିରେ ଆମ ଦେଶର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମଧ୍ୟ ସଫଳତା ଅର୍ଜନ କରି ପାରିଛନ୍ତି । ସାଂଟାକ୍ରୁଜ ରକେଟରେ ବ୍ୟବହୃତ ଏହିଭଳି ଛୋଟ ଛୋଟ ଯନ୍ତ୍ରାଂଶଗୁଡ଼ିକୁ ଆମ ଦେଶରେ ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇଥିଲା ଏବଂ ଏହାର ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ ଯେଉଁ ଅର୍ଥ ଖର୍ଚ୍ଚ କରାଯାଇଥିଲା, ତାହା ପୂର୍ବ ତୁଳନାରେ ପ୍ରାୟ ଅଧାକୁ ଖସିଆସିଥିଲା । ଯେତେ ଅଧିକ ଛୋଟ ଯନ୍ତ୍ରସମୂହର ଆବଶ୍ୟକତା ବଢ଼ି ଚାଲିଛି ସେତେ ମଧ୍ୟ ଏହାର ଜଟିଳତା ପ୍ରକାଶ ପାଉଛି । ତେଣୁ ଏହିଭଳି କର୍ମଯନ୍ତ୍ର ସମୂହର ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ ଏକ କାରଖାନା ମଧ୍ୟ ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଛି ।

ରକେଟରେ ବିଭିନ୍ନ ଲୁହା ଢଳେଇ

ରକେଟରେ ଅନେକ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଲୁହା ଯୋଡ଼େଇ କରାଯାଉଥାଏ । ଏଥିରେ ସିଧାସଳଖ ଯୋଡ଼େଇ କରାଯାଏ କିମ୍ବା ମଣ୍ଡଳାକାର ଭାବେ ମଧ୍ୟ ଯୋଡ଼େଇ କରାଯାଏ । ଏହି ମଣ୍ଡଳାକାର

ଯୋଡ଼େଇ କରିବା ସମୟରେ ପ୍ରଥମେ ଲୁହା ଚଦରକୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମାପ ଅନୁସାରେ ବୃତ୍ତାକାର କରିଦିଆଯାଏ ଓ ତା'ପରେ ଏହାର ଗୁରିକଡ଼କୁ ଢ଼ଳେଇ କରାଯାଏ । ଥୁମ୍ବାରେ ଇଞ୍ଜିନିୟରମାନେ ରକେଟରେ ଯୋଡ଼େଇ କରିବା ପାଇଁ ଏକ ଯନ୍ତ୍ର ବାହାର କରିଛନ୍ତି । ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ରକେଟର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶରେ ଯୋଡ଼େଇ କରାଯାଇ ଦେଖାଯାଇଥିଲା ଯେ, ଏହା ଖୁବ୍ ଫଳପ୍ରଦ ହୋଇ ପାରିଥିଲା ଓ କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତା ମଧ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥିଲା । ତଥାପି ଅନ୍ୟ ଏକ ପ୍ରଣାଳୀରେ ମଧ୍ୟ ରକେଟର ଲୁହା ଢ଼ଳେଇ କାମ ସମ୍ପାଦିତ ହେଉଅଛି । ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ପତଳା ଲୁହା ଚଦରକୁ ଏକ ପ୍ରକାର ରେଜିନ୍ ଦ୍ୱାରା ବାନ୍ଧି ରଖିବାର ପ୍ରଣାଳୀ ମଧ୍ୟ ବାହାର କରାଯାଇଛି । ଏହି ପ୍ରଣାଳୀ ଅବଲମ୍ବନରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ମଧ୍ୟରେ ଗ୍ୱଳକ ଯନ୍ତ୍ର (Motor) ମଧ୍ୟ ରହିପାରୁଛି । ଅନେକ ରକେଟରେ ୦.୧ ମି: ମି: ମୋଟେଇର ଲୁହା ଚଦର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ । ଏପରି କି ଏଗାରଗୋଟି ଏହିଧରଣର ଲୁହା ଚଦରକୁ ଗୋଲେଇକରି ସୁଦୃଢ଼ ଏବଂ ହାଲୁକା ରକେଟ ତିଆରି ହୋଇ ପାରିଛି । ଆର ଏଇଚ-୫୬୦ (R. H. 560) ହେଉଛି ଏହିଭଳି ଧରଣର ରକେଟ ଏବଂ ଏହା ମଧ୍ୟ ବିଶେଷ ଫଳପ୍ରଦ ହୋଇଥିବାର ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଇଥିଲା ।

ପ୍ରଥମ ରକେଟ—

୧୯୬୦ ମସୀହା ପରଠାରୁ ଭାରତରେ ରକେଟ ନିର୍ମାଣ କରିବାର ଅଭିପ୍ରାୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମନରେ ଜାଗ୍ରତ ହେଲା । ଭାରତ ମଧ୍ୟ ଏକ ରକେଟ ନିର୍ମାଣ କୌଶଳ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଅଧିକ ଆଗ୍ରହୀ ହେଲା । ଡ଼ାଃ ସରାଭାଇ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ସହକର୍ମୀମାନଙ୍କର ଅଦମ୍ୟ ଚେଷ୍ଟା କେବେହେଲେ ବୃଥାରେ ପରିଣତ ହୋଇନଥିଲା । ୧୯୬୭ ମସିହା ନଭେମ୍ବର ୨୦ ତାରିଖ । ଠିକ୍ ଏହି ଦିନ ଭାରତ ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ରୋହିଣୀ-୭୫ ନାମକ ଏକ ରକେଟ କେରଳ ଉପକୂଳର ନଡ଼ିଆ ବଗିଗ୍ଘେରା ସମୁଦ୍ର ବେଳାଭୂମିରୁ କ୍ଷେପଣ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମହେଲା । ଏହି ରକେଟର ବ୍ୟାସଥିଲା ମାତ୍ର ୭୫ ମି: ମି: । ସେତେବେଳେ ଅନେକ କହିଲେ, ଭାରତ ଗୋଟିଏ ଖେଳନା ଭଳି ରକେଟଟିଏ ଛାଡ଼ିଛି । ଅବଶ୍ୟ ଏଭଳି ଏକ କାର୍ଯ୍ୟରେ ସମାଲୋଚନା ହେବା ଅତି ମାମୁଲି କଥା । କାରଣ ଏହି ରକେଟ ବିଜ୍ଞାନର ପଥ ପ୍ରଦର୍ଶକ ରବର୍ଟ ଗୋଡ଼ାର୍ଡ ଯେତେବେଳେ ତାଙ୍କଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ ରକେଟଟିର କ୍ଷେପଣ କରିବାରେ ପ୍ରଥମେ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ସୃଷ୍ଟି-ହେଲା, ସେତେବେଳେ ସମ୍ବାଦପତ୍ରରେ ତାହଇ୍ୟ ଭାଷାରେ ପ୍ରକାଶ ପାଇଲା,—"ଚନ୍ଦ୍ରକୁ ଯାଉଥିବା ରକେଟଟି ୨୩୮,୭୯୯ ୧/୨ ମାଇଲ ପୂର୍ବରୁ ଲକ୍ଷ୍ୟଭ୍ରଷ୍ଟ ହୋଇଗଲା" ।

ସେ ଯାହା ହେଉନା କାହିଁକି, ରୋହିଣୀ-୭୫ ଅନେକ ନୂଆ ତଥ୍ୟ ଆଣିଦେଲା । ପରେ ପରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅନୁଭବ କଲେ ଯେ, ରକେଟର ଆକାର ଉପରେ ସବୁ କିଛି ନିର୍ଭର କରେନାହିଁ । ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ କଥା ହେଉଛି, ବିଭିନ୍ନ ଯାନ୍ତ୍ରିକ କୌଶଳକୁ ଭଲରୂପେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା । ତେଣୁ

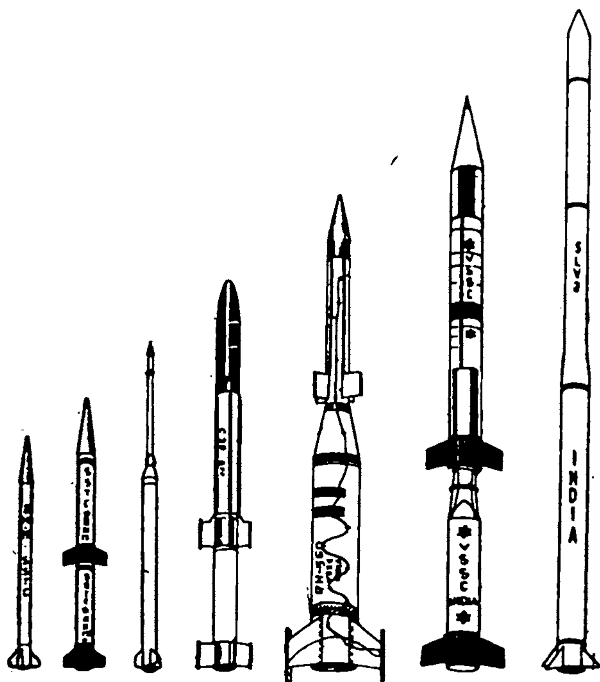
କୌଶଳପୂର୍ଣ୍ଣ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ପ୍ରଣାଳୀକୁ ନିଜର କରଗତ କରିବା ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏକ ନୂଆ ପରୀକ୍ଷା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଉପନୀତ ହେଲେ । ପୂର୍ବ ଅଭିଜ୍ଞତା ନଥାଇ ମଧ୍ୟ ଭାରତର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଉନ୍ନତ ରକେଟ ତିଆରି କରିବାରେ ସେମାନଙ୍କର ସମସ୍ତ ଶକ୍ତି ଖଟାଇଲେ । ଗତ ଉନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ମହୀଶୂରର ଟିପୁ ସୁଲତାନ ଯେପରି ଯୁଦ୍ଧକ୍ଷେତ୍ରରେ ରକେଟ ସଦୃଶ ଗୋଳାବାରୁଦ କ୍ଷେପଣ କରି ଇଂରେଜ ଜାତିକୁ ନିଜର କରାମତି ଦେଖାଇ ପାରିଥିଲେ, ଠିକ୍ ସେହିପରି ଭାରତ ନିଜର ବୁଦ୍ଧିବଳରେ ପୂର୍ବ ଅଭିଜ୍ଞତା ନଥାଇ ମଧ୍ୟ ରକେଟ ବିଜ୍ଞାନରେ ଅଭୂତପୂର୍ବ କୃତିତ୍ୱ ହାସଲ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହେଲା ।

ଭାରତର ପ୍ରଥମ ରକେଟ କ୍ଷେପଣ ଏକ ଆଶାର ସଞ୍ଚାର କରିଥିଲା । ଆମ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ରକେଟ ନିର୍ମାଣ କୌଶଳର ଅନେକ ଦିଗପ୍ରତି ବିଶେଷ ଆଗ୍ରହୀ ହେଲେ ଏବଂ ଏହାକୁ କିପରି ଶିକ୍ଷା କରିବେ, ତାହା ଚିନ୍ତା କଲେ । ଡ଼ଃ ସରାଭାଇଙ୍କ ଚେଷ୍ଟାରେ ଫ୍ରାନ୍ସ ସରକାର ରକେଟ ନିର୍ମାଣ କୌଶଳ ସମ୍ପର୍କରେ ଶିକ୍ଷା ଦେବାପାଇଁ ଇଚ୍ଛା ପ୍ରକାଶ କଲେ । ୧୯୬୪ ମସିହାରେ ଏକ ଚୁକ୍ତିନାମା ଫ୍ରାନ୍ସ ସରକାରଙ୍କ ସହିତ ସ୍ୱାକ୍ଷରିତ ହେଲା । ଫ୍ରାନ୍ସ ସରକାରଙ୍କ ସହାୟତାରେ ଭାରତ ଦୁଇସ୍ତର ବିଶିଷ୍ଟ ସାଣ୍ଡାୟୁର ନାମକ ଏକ ରକେଟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କଲା । ୧୯୬୭ ମସିହାରେ ପ୍ରଥମେ ଟ୍ରମ୍ବେସ୍ଥିତ ଭାବା ଆଣବିକ ପରୀକ୍ଷା କେନ୍ଦ୍ରରେ ରକେଟ ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ପ୍ରସ୍ତୁତି ଚାଲିଲା ଏବଂ ତିନିସ୍ତରବିଶିଷ୍ଟ ସାଣ୍ଡାୟୁର ରକେଟ ମଧ୍ୟ ତିଆରି ହେଲା । ପରେ ପରେ ୧୯୭୧ ମସିହା ଜାନୁୟାରୀ ମାସଠାରୁ ଥୁମ୍ବାଠାରେ ଥିବା ରକେଟ ନିର୍ମାଣ ସଂସ୍ଥା ଏହି ରକେଟ ପ୍ରସ୍ତୁତି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମକୁ ଗ୍ରହଣ କଲା ଏବଂ ସାଣ୍ଡାୟୁର ରକେଟ ମଧ୍ୟ ଭାରତ ନିଜେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରିଲା । ଇତ୍ୟବସରରେ ଭାରତର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ନିଜ ଚେଷ୍ଟାରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ସାଣ୍ଡାୟୁର ରକେଟ ଖୁବ୍ ଦକ୍ଷତାର ସହ କ୍ଷେପଣ ହୋଇ ପାରିଥିଲା ଓ ପରେ ପରେ ଭାରତ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଜାଳେଣୀ ବ୍ୟବହାର କରି ଅନ୍ୟ ଏକ ରକେଟ ଖୁବ୍ ଦକ୍ଷତାର ସହ କ୍ଷେପଣ କରାଯାଇଥିଲା । ବର୍ଷ ବର୍ଷ ଧରି ଏହିଭଳି କାର୍ଯ୍ୟର ପୁଂଖାନୁପୁଂଖ ଆଲୋଚନା ଦ୍ୱାରା ଭାରତର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅଶେଷ ଅଭିଜ୍ଞତା ହାସଲ କରିପାରିଲେ ।

ମନୋରମ ଯାନ୍ତ୍ରିକ କୌଶଳ ଶିକ୍ଷା

ସାଣ୍ଡାୟୁର ରକେଟର ଅଭିଜ୍ଞତାକୁ ଆଖିଆଗରେ ରଖି ଅନେକ ପ୍ରକାରର ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଓ ମନୋରମ ଯାନ୍ତ୍ରିକ କୌଶଳମାନ ଉଦ୍ଭାବିତ ହୋଇପାରିଲା । ସ୍ୱଦେଶ-ଜାତ ଯନ୍ତ୍ରାଂଶ ସମୂହର ସହ-ଯୋଗିତାରେ ରକେଟ ନିର୍ମାଣ ଯେ ସମ୍ଭବ, ଏହା ମନରେ ଏକ ବିଧିବଦ୍ଧ ଧାରଣା ସୃଷ୍ଟି କଲା । ରକେଟରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ଚାଳକ ଯନ୍ତ୍ରର ଆକାର ପ୍ରକାର କ୍ରମେ କ୍ରମେ ବଦଳିବାକୁ ଲାଗିଲା । ରୋହିଣୀ-୧୦୦ ଓ ରୋହିଣୀ-୧୨୫ ନାମକ ଦୁଇଟି ରକେଟର ନିର୍ମାଣ ସରିଗଲା ଏବଂ ଏହା କ୍ଷେପଣ ମଧ୍ୟ କରାଗଲା । ଏମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରିବାର କ୍ଷମତା ଅନେକ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇବାକୁ ସକ୍ଷମ

ହେଲ । ବିଶେଷତଃ ଯାନର ଆକାର, ଜଟିଳ ଯନ୍ତ୍ରାଂଶସମୂହର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ଓ ବାୟୁଶକ୍ତି ପରିମାପକ ଯନ୍ତ୍ର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନେକ ଭୁଲ-ଭ୍ରାନ୍ତିକୁ ସୁଧାରିବା ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ପଥ ପରିଷ୍କାର ହେଲା । ରୋହିଣୀ-୧୦୦ ରକେଟର କ୍ଷେପଣ ପରେ ପରେ ଯେଉଁ ଅସୁବିଧା ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅନୁଭବ କରିଥିଲେ, ତାହା ପରେ ସୁଧୁରି ଯାଇଥିଲା । ଏହି ଅସୁବିଧାଗୁଡ଼ିକୁ ଆଖି ଆଗରେ ରଖି ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ପାଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ମେନକା-୧ ନାମକ ରକେଟ ସଫଳତାର ସହ କ୍ଷେପଣ କରି-



ସନ୍ଧାନୀ ରକେଟ : (ବାମରୁ ଡାହାଣ) R. H.-୭୫, ଦ୍ୱିସ୍ତର ରକେଟ, ମେନକା ୧, ସେନଟର, R. H.-୫୬୦, ତରଳ ଜାଳେଣୀ ରକେଟ ଏବଂ ଏସଏଲଭି—୩

ପାରିଥିଲେ । ୬୫୦ ମି: ମି: ଲମ୍ବ ଓ ୪୦ ମି: ମି: ବ୍ୟାସର ଏକ ଟମ୍ପା ଚଦର ପରିବେଷ୍ଟନୀ ମଧ୍ୟରେ ସମସ୍ତ ଯନ୍ତ୍ରପାତିକୁ ବହନକରି ଏହି ରକେଟ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ୫୫ କି: ମି: ଉପରକୁ ଯାଇ ପାରିଥିଲା । ଏହି ସମସ୍ତ ଯନ୍ତ୍ରପାତିର ଓଜନ ସମଷ୍ଟିକୁ "ଡ଼ାର୍ଟ-ପେ-ଲୋଡ଼" ('Dart' Pay Load) ବୋଲି

କୁହାଯାଏ । ଏହାପରେ ପରେ ରୋହିଣୀ-୧୨୫ ରକେଟ ଅନେକ ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷାର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ନେଇ କ୍ଷେପଣ କରାଯାଇଥିଲା । ଦୁଇସ୍ତର ବିଶିଷ୍ଟ ରକେଟର ପୃଥକୀକରଣର ପ୍ରୟୋଗ କୌଶଳ ଓ ତିନୋଟି ଗ୍ରାହକ ଯନ୍ତ୍ରର ସମ୍ମିଶ୍ରଣ ପ୍ରଭୃତି ହେଉଛି ରୋହିଣୀ-୧୨୫ ରକେଟ କ୍ଷେପଣର ମୂଳ ଲକ୍ଷ୍ୟ । ଠିକ୍ ସେହି ଲକ୍ଷ୍ୟ ନେଇ ରୋହିଣୀ-୨୦୦ ରକେଟ ମଧ୍ୟ କ୍ଷେପଣ ହୋଇଥିଲା । ଏହି ଲକ୍ଷ୍ୟ ସାଧିତ ହେବା ପରେ ପୁନରାୟ ପାଗନିର୍ଣ୍ଣୟ ଲକ୍ଷ୍ୟନେଇ ମେନକା-୨ ରକେଟ ମହାଶୂନ୍ୟକୁ ପ୍ରେରିତ ହେଲା । ଏହା ଏକ ଦୁଇସ୍ତର ବିଶିଷ୍ଟ ରକେଟ ଏବଂ ଏହା ୫.୫ କି: ଗ୍ରା: ଓଜନର ଯନ୍ତ୍ରସମୂହକୁ ବହନକରି ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ୭୫ କି: ମି: ଉପରକୁ ଯାଇ ପାରିଥିଲା । ଚାରି ପ୍ରକାରର ସାଉଣ୍ଡିଙ୍ଗ୍ ରକେଟ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଅଛି । ଆଉ ତିନିଟିର ବିକାଶ ପାଇଁ ଉଦ୍ୟମ ହେଉଅଛି । ଆର. ଏଚ.-୨୦୦ (R. H.-200) ଏବଂ ଆର. ଏଚ-୧୨୫ (R. H.-125) ସମ୍ମିଶ୍ରଣରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ତଥା ଆର. ଏଚ-୫୬୦ ଏସ (R.H.-560S.) ରକେଟଗୁଡ଼ିକର ଗୁଣାଗୁଣ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଉଛି ।

କ୍ରମେ କ୍ରମେ ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ରକେଟ ଯାତ୍ରା ସଫଳତାର କ୍ରମୋନ୍ନତି ଲକ୍ଷ୍ୟକରି ଉତ୍ସାହିତ ହେଲେ ଏବଂ ପରେ ପରେ ରୋହିଣୀ-୩୦୦ ନାମକ ରକେଟ କ୍ଷେପଣ କଲେ । ଏହା ଦୁଇସ୍ତର ବିଶିଷ୍ଟ ସାଣ୍ଡାୟୁର ରକେଟ ସହିତ ଅନେକାଂଶରେ ସମତୁଲ, କିନ୍ତୁ ଏଥିରେ ଏକ ଭିନ୍ନଧରଣର ଜାଳେଣୀ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥିଲା ଏବଂ ଏଥିରେ ବ୍ୟବହୃତ "ନୋଜ-କୋନ" ନାମକ ଏକ ଯନ୍ତ୍ରାଂଶର ପରିବର୍ତ୍ତନ ମଧ୍ୟ କରାଯାଇଥିଲା । ରୋହିଣୀ-୩୦୦ ଏବଂ ମେନକା-୧ ଏସ୍. ରକେଟ ଦ୍ୱୟ ୪୦ କି: ଗ୍ରା: ଓଜନର ଯନ୍ତ୍ରସାମଗ୍ରୀକୁ ବହନ କରି ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ୯୦ କି: ମି: ଉପରକୁ ଯାଇପାରିଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଠିକ୍ ସେହିଭଳି ମେନକା-୨ ଏସ୍.ରକେଟ ମହାଶୂନ୍ୟର ୧୪୦ କି: ମି: ଉପରକୁ ଉଡ଼ିଯାଇ ପାରିଥିଲା । ଏହିଭଳି ପ୍ରାୟ ଦଶଗୋଟି ରକେଟ କ୍ଷେପଣର ଅଭିଜ୍ଞତାକୁ ଆଖି ଆଗରେ ରଖି ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆହୁରି ଉନ୍ନତ ପ୍ରଣାଳୀରେ ରକେଟ ନିର୍ମାଣ କରିବାକୁ ଆଗ୍ରହୀ ହେଲେ ।

ରକେଟ୍‌ରେ ବ୍ୟବହୃତ ଯନ୍ତ୍ରାଂଶ ସମୂହର ନୂତନ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରାଗଲା । ଯେକୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ରକେଟ୍ ଅବତରଣର ନିରାପତ୍ତା ପାଇଁ ଏକପ୍ରକାର ଯନ୍ତ୍ରର ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁଭବ କରାଗଲା ଏବଂ ତାହା ମଧ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଲା । ଏହାକୁ "ଟିପର ଟ୍ରକ" (Tipper truck) କୁହାଯାଏ । ଅନ୍ୟ ଏକ ଉନ୍ନତଧରଣର ନୂତନ ଯାନ୍ତ୍ରିକ କୌଶଳ ହେଉଛି, "ଏକାଧିକ ଗ୍ରାହକ ଯନ୍ତ୍ରର ସମ୍ମିଶ୍ରଣ" । ବିଭିନ୍ନ ଦଶଟି ଶ୍ରେଣୀର ରକେଟ୍‌ରେ ବ୍ୟବହୃତ ଗ୍ରାହକଯନ୍ତ୍ର ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଯନ୍ତ୍ରସମୂହର ବିନିଯୋଗକ୍ରମେ ଏକ ଉନ୍ନତ ପ୍ରଣାଳୀର ଉଦ୍ଭାବନ ପାଇଁ ଅନ୍ୟାରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଚେଷ୍ଟା ଚଳାଇଲେ । ସେମାନେ ରୋହିଣୀ-୭୫,୧୦୦,୧୨୫,୩୦୦,୫୬୦ ଓ ମେନକା ୧ ଓ ୨ ପ୍ରଭୃତି ରକେଟରେ ଯାନ୍ତ୍ରିକ କୌଶଳ-ଗୁଡ଼ିକୁ ଆଖିଆଗରେ ରଖି ଏକ ଉନ୍ନତ ଧରଣର ରକେଟ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ଆଗଭର ହେଲେ ।

ଏହି ଉନ୍ନତଧରଣର ରକେଟ ନିର୍ମାଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏକ ଅଭିନବ ପଦ୍ଧତି ଅନୁସରଣ କରନ୍ତି । ଏହାକୁ "କ୍ଲଷ୍ଟରିଂ ଟେକ୍‌ନୋଲଜି" (Clustering Technolcgy) କହନ୍ତି । ଏହି ଉନ୍ନତ ପଦ୍ଧତି ଅନୁସରଣ କରି ତିନୋଟି ରୋହିଣୀ-୧୨୫ ରକେଟରେ ବ୍ୟବହୃତ ଚାଳକଯନ୍ତ୍ର ସମୂହର ସନ୍ନିବେଶରେ ଏକ ବୃହତ୍ ରକେଟ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇ ପାରିଲା ଏବଂ ଏହି ତିନୋଟି ଚାଳକଯନ୍ତ୍ର ସନ୍ନିବେଶ ଅଂଶର ଅଗ୍ରଭାଗରେ ଅନ୍ୟ ଏକ ରୋହିଣୀ-୧୨୫ ରକେଟ ସଂଲଗ୍ନ କରଗଲା । ଏହି ପ୍ରକାରର କେତେକ ବୃହଦାକାର ରକେଟ କ୍ଷେପଣ ଆରମ୍ଭ କରଗଲା । ପ୍ରଥମରେ ତିନୋଟି ଚାଳକ ଯନ୍ତ୍ରର ଇଂଧନରେ ଅଗ୍ନିସଂଯୋଗ ଏକ ସଂଗରେ କରଇବାରେ ସାମାନ୍ୟ ପ୍ରତିବେଂଧକ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । କିନ୍ତୁ ପରେ ଏହା ଦୂର ହୋଇ ପାରିଥିଲା । ଏହାର ସମାଧାନ ପାଇଁ ଏକ ବଳାକାର ବଳୟ ତିନୋଟି ଚାଳକ ଯନ୍ତ୍ର ସହିତ ଯୋଡ଼ିଦିଆଗଲା, ଯାହାଦ୍ୱାରକି ଏହା ପରସ୍ପର ସହିତ ସମତା ରକ୍ଷା କରି ଗତି କରି ପାରିଲା । ଏହି ସନ୍ନିବିତ ଚାଳକ ଯନ୍ତ୍ରରେ ବ୍ୟବହୃତ ଜାଳେଣୀର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତାକୁ ମଧ୍ୟ ଭଲରୂପେ ପରୀକ୍ଷା କରଯାଇ ପାରିଥିଲା ।

ରକେଟରେ ବ୍ୟବହୃତ ଜାଳେଣୀ ସଂପର୍କରେ ମଧ୍ୟ ଏକପ୍ରକାର କୌଶଳ ଅବଲମ୍ବନ କରଯାଇଥାଏ । କଠିନ ଜାଳେଣୀ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ ଜଡ଼ପିଣ୍ଡ ଭଳି ତିଆରି ହୋଇଥାଏ । ଚାରି ପାଂଚ ଖଣ୍ଡ ଜାଳେଣୀ ପିଣ୍ଡ ଏକତ୍ରିତ ହୋଇ ଏକପ୍ରକାର ଅଠା ଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥଦ୍ୱାର (Adhesives) ବଂଧା ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଏହାକୁ ରକେଟର ଇଂଧନ କୋଠରୀ ଭିତରେ ରଖାଯାଇଥାଏ । ୨୦୦ ମି : ମି: ବ୍ୟାସର ଜାଳେଣୀ ଖଣ୍ଡ ରକେଟରେ ବ୍ୟବହୃତ କରି କୃତକାର୍ଯ୍ୟତା ହାସଲ ହୋଇପାରିଛି । ତେଣୁ ୮୦୦ ମି: ମି : ବ୍ୟାସର ଜାଳେଣୀ ଖଣ୍ଡର ବ୍ୟବହାର ମଧ୍ୟ ରକେଟରେ କରଯିବା ପାଇଁ ପରିକଳ୍ପନା କରଯାଇଛି । କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ପ୍ରେରଣରେ ଏହି ପ୍ରକାର ଜାଳେଣୀ ଖଣ୍ଡର ବିନିଯୋଗ ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା ମଧ୍ୟ ଚାଲିଛି ।

ରୋହିଣୀ-୫୬୦ ନାମକ ଏକ ବୃହଦାକାର ରକେଟ ଶ୍ରୀହରିକୋଟାଠାରୁ ମହାଶୂନ୍ୟକୁ କ୍ଷେପଣ କରଯାଇଥିଲା । ଏହା ଏକ ଦୁଇସ୍ତର ବିଶିଷ୍ଟ ରକେଟ ଥିଲା । ଏହି ରକେଟରେ ପ୍ରଥମ ସ୍ତରରେ ୫୬୦ ମି : ମି : ବ୍ୟାସର ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟ ସ୍ତରରେ ୩୦୫ ମି : ମି : ବ୍ୟାସର କଠିନ ଜାଳେଣୀ ଖଣ୍ଡ ବ୍ୟବହାର କରଯାଇଥିଲା ।

ରକେଟ୍‌ରେ ତରଳ ଜାଳେଣୀର ବ୍ୟବହାର

ରକେଟରେ ତରଳ ଜାଳେଣୀର ବ୍ୟବହାର ରକେଟ ବିଜ୍ଞାନରେ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଷୟ କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବନାହିଁ । ୧୯୭୩ ମସିହା ମେ ମାସ ତା ୧୫ରିଖରେ ଶ୍ରୀହରିକୋଟାଠାରେ ପ୍ରଥମେ ତରଳ ଜାଳେଣୀ ବ୍ୟବହାର କରି ରକେଟ କ୍ଷେପଣ କରଯାଇଥିଲା । ଏହି ରକେଟଟିକୁ ଦିନବେଳେ

ମହାଶୂନ୍ୟକୁ ଛଡ଼ାଯାଇଥିଲା ଏବଂ ଏଥିରେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗବେଷଣା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ନ ପଠାଇ ତାହାର ସମତୁଲ ଓଜନର ପଦାର୍ଥ ପଠାଯାଇଥିଲା । ଠିକ୍ ଏହି ମସିହାର ଜୁନ ତା ୨ରିଖ ଗତିରେ ତରଳ ଜାଳେଣୀ ବ୍ୟବହାର କରି ଅନ୍ୟ ଏକ ରକେଟ ମଧ୍ୟ କ୍ଷେପଣ କରାହୋଇଥିଲା । ଏହି ରକେଟ ଯେତେବେଳେ ରାତିର ଘନ କଳା ଅନ୍ଧକାରର ବୁକୁ ଚିରି ମହାଶୂନ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରିଥିଲା, ସେତେବେଳେ ତା'ର ଦୃଶ୍ୟ ଅତି ମନୋମୁଗ୍ଧକରି ହୋଇଥିଲା । ଏହି ଦୁଇଟି ରକେଟ ଦୁଇସ୍ତର ବିଶିଷ୍ଟ ଥିଲା । ରକେଟର ପ୍ରଥମ ସ୍ତରରେ ତରଳ ଜାଳେଣୀ ବ୍ୟବହୃତ ଶୃଙ୍ଖଳ ଯନ୍ତ୍ର ରଖାଯାଇଥିଲା ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟ ସ୍ତରରେ ୨୫୦ ମି : ମି : ବ୍ୟାସର କଠିନ ଜାଳେଣୀ ଖଣ୍ଡ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥିଲା । ଗ୍ୟାସୀୟ ନାଇଟ୍ରିକ୍ ଆସିଡ୍ (Fuming Nitric Acid) ଏବଂ ଆନିଲିନର (Aniline) ସମ୍ମିଶ୍ରଣକୁ ତରଳ ଜାଳେଣୀ ରୂପେ ଏହି ରକେଟରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥିଲା । ଏହା ୬ ୯ କି : ଗ୍ରା : ଓଜନର ସମତୁଲ ଶକ୍ତି ରକେଟକୁ ଯୋଗାଇ ପାରୁଥିଲା ଓ ଧାରାବାହିକ ଭାବେ ୨୦ ସେକେଣ୍ଡ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ହୋଇ ପାରିଥିଲା । ତାହାପରେ ବଡ଼ଧରଣର ରୋହିଣୀ-୫୬୦ ରକେଟ କ୍ଷେପଣ କରିବାର ସାର୍ଥକତା ଅନୁଭବ କରାଗଲା । ଏହି ରକେଟରେ ପ୍ରଥମ ସ୍ତରରେ ତରଳ ଜାଳେଣୀ ଓ ଦ୍ୱିତୀୟ ସ୍ତରରେ କଠିନ ଜାଳେଣୀର ବ୍ୟବହାର କରାଗଲା । ଏହା ୩ ଟନ୍ ଓଜନର ସମତୁଲ ଶକ୍ତି ଦେବାକୁ ସକ୍ଷମ ହେଲା । ଏହାଛଡ଼ା ଏହି ରକେଟ୍ ୧୦୦ କି : ଗ୍ରା : ଓଜନର ଯନ୍ତ୍ରସମୂହକୁ ବହନକରି ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ୩୦୦ କି : ମି : ଉଚ୍ଚକୁ ଯାଇପାରିଥିଲା ।

ଏହି ସମସ୍ତ ରକେଟ ସମ୍ପର୍କୀୟ ବିଜ୍ଞାନର ଉନ୍ନତି କେବଳ ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଥିଲା । ତରଳ ଜାଳେଣୀ ବ୍ୟବହୃତ ରକେଟରେ ଉନ୍ନତ ଧରଣର ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଯଥା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହର ଅବରୋଧକ ଯନ୍ତ୍ର (Insulator) ଏବଂ ନାନା ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦନ କରିବା ପାଇଁ ଉଦ୍ଦୀପକ ଯନ୍ତ୍ର ପ୍ରଭୃତି ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ । କଠିନ ଜାଳେଣୀ ଭଳି ଏହା ଇନ୍ଧନ ପ୍ରକୋଷ୍ଠର କାନ୍ଥକୁ ମଧ୍ୟ ଲାଗିକରି ରହେ । ତେଣୁ ଏହି ରକେଟରେ ଟରବୋ ପମ୍ପ ପ୍ରଣାଳୀ (Turbo Pump System), ଚାପଶକ୍ତି ନିୟାମକ ଯନ୍ତ୍ର (Pressure regulator), ନିରୋଧକ କବାଟି (Check Valve) ଏବଂ ନିର୍ବାହ ପଥ କବାଟି (Drain Valve) ପ୍ରଭୃତି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସୂଚନା କ୍ରମେ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ । ରକେଟ ଇଂଜିନିୟରମାନେ ରକେଟ ମଧ୍ୟରେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଯନ୍ତ୍ରାଂଶଗୁଡ଼ିକୁ ଭଲରୂପେ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖନ୍ତି । ତରଳ ଜାଳେଣୀ କଣା ସିଂଚିବା ଯନ୍ତ୍ର ଓ ତାହାର ମିଶ୍ରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା, ଚାପ ପ୍ରୟୋଗ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ (Thrust Chamber) ତଥା ନୋଜଲ୍ (Nozzle) ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ଭଲରୂପେ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିବାକୁ ହୁଏ । ରକେଟ ମହାଶୂନ୍ୟରେ ଗତି କଲାବେଳେ ତାହାର ଦ୍ୱିତୀୟ ଓ ତୃତୀୟ ସ୍ତରରେ ବ୍ୟବହୃତ ତରଳ ଜାଳେଣୀର ଆଠଗୋଟି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦନ

କରୁଥିବା ଜେଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକର କାର୍ଯ୍ୟ-ନିପୁଣତା ହେଉଛି ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଷୟ । ଏହି ଜେଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏକ ସାମାନ୍ୟ ଗ୍ୟାସ ପ୍ରୟୋଗରେ ମଧ୍ୟ ରକେଟଟି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କକ୍ଷରେ ଘୂରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୁଏ । ଥୁମ୍ବାର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହିଭଳି କେତୋଟି ମୌଳିକ ବିଷୟ ଉପରେ ଗବେଷଣା କରୁଛନ୍ତି ଏବଂ ଅନେକ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ପ୍ରଣାଳୀର ମଧ୍ୟ ଉନ୍ନତି ସାଧନ କରିଛନ୍ତି । ନୋଜଲ୍ ମଧ୍ୟରେ ଚାପ ଚଳନ ପ୍ରକ୍ରିୟା, ଟରବୋ-ପମ୍ପ ପ୍ରଣାଳୀ, ଇନ୍ଧନ ପ୍ରକୋଷ୍ଠରେ ଦହନ ପ୍ରକ୍ରିୟା (Combustion Pattern) ପ୍ରଭୃତି ଯାନ୍ତ୍ରିକ କୌଶଳର ଅନେକ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କରି ପାରୁଛନ୍ତି । ଏଥିପାଇଁ ଥୁମ୍ବାଠାରେ ଏକ ଗବେଷଣାଗାର ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇସାରିଛି । ସେଠାରେ ମଧ୍ୟ ୫୦୦ କି : ଗ୍ରା : ସମତୁଲ ଶକ୍ତି ପ୍ରଦାନ କରିବା ଭଳି ତରଳ ଅମ୍ଳଜାନ-କିରୋସିନି ମିଶ୍ରଣ ପଦ୍ଧତି ଉଦ୍ଭାବନ କରାଯାଇଛି ।

ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଅଦମ୍ୟ ଚେଷ୍ଟା ଫଳରେ ଅନେକ ଜଟିଳ ସମସ୍ୟା ସମାଧାନର ବାଟ ଉନ୍ମୋଚନ ହୋଇ ପାରିଲାଣି । ବହୁ ନୂତନ ପଦ୍ଧତିର ଅନୁସରଣରେ ବିଭିନ୍ନ ଜାଳେଣୀର ବ୍ୟବହାର ରକେଟରେ ନାନା ଉପାୟରେ ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା କରଯାଇ କୃତକାର୍ଯ୍ୟତା ହାସଲ ହୋଇ ପାରିଛି । ଏହି ପରୀକ୍ଷାରୁ ମଧ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମନରେ ଅସୀମ ଆତ୍ମ-ବିଶ୍ୱାସ ଜାଗ୍ରତ ହୋଇ ପାରିଛି, ଯାହାଦ୍ୱାରା କି ସେମାନେ ଆହୁରି ଉନ୍ନତ ଓ ଅଭିନବ କୌଶଳପୂର୍ଣ୍ଣ ରକେଟ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ ସଜାଗ ହୋଇ ପାରିଛନ୍ତି ।

$$P_D = \frac{P_a 4\pi}{4\pi d^2}$$

$$P_D = \frac{P_T G_T}{4\pi d^2}$$

$$P_R = P_D A_R = \frac{P_T G_T}{4\pi d^2} A_R$$

$$P_R = \frac{P_T G_T A_R}{4\pi d^2 L}$$

$$G_R = \frac{4\pi A_R}{\lambda^2}$$

$$A_R = \frac{G_R \lambda^2}{4\pi}$$

$$P_R = \frac{P_T G_T G_R \lambda^2}{16\pi^2 d^2 L}$$

$$S/N = 3M^2 C/N$$

$P_t = 8$ watts $= 9$ dbw

$G_t = 1$ 0 db

$d = 8000$ naut miles

$G_r = 54$ db

$T = 200°K$

$S/N = 30$ db

ଆଜିର ଇକୁଏସନ
କାଲିର ରକେଟ

ଗ୍ୟୁର

ସକ୍‌ଟନେଲ ମଧ୍ୟରେ ବିବିଧ ଗବେଷଣା

ରକେଟ ଇଂଜିନିୟରମାନଂକ ମନ ମଧ୍ୟରେ ସଦା ସର୍ବଦା ଅନେକ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଂକି ମାରି ଉଠୁଥିଲ, ରକେଟଯାନ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ମଧ୍ୟରେ ଗତି କରୁଥିବା ସମୟରେ ଯାନ ଉପରେ ବାୟୁଚାପ ଓ ତଦ୍‌ଜନିତ ରକେଟ ପୃଷ୍ଠ ଦେଶର ଅବସ୍ଥାର ଅନୁଧ୍ୟାନ ମଧ୍ୟ ଏକ ବିଶେଷ ପ୍ରଶ୍ନରୂପେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଂକ ମନରେ ଦେଖାଦେଲ । ଏତଦ୍‌ଭିନ୍ନ ରକେଟସ୍ଥ ଯନ୍ତ୍ରାଂଶ ସମୂହ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଅତ୍ୟଧିକ ଚାପ ମଧ୍ୟରେ କିଭଳି ସୁସ୍ଥରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ ସଂପାଦନ କରିବ, ତାହା ମଧ୍ୟ ଅନ୍ୟ ଏକ ପ୍ରଶ୍ନବାଚୀ ସୃଷ୍ଟି କଲା । ଗତିଶୀଳ ରକେଟ୍ ଯାନର ଅନ୍ତଃ ଦେଶରେ କେତେ ଚାପ ଓ ତାପ ସୃଷ୍ଟି ହେବ ଏବଂ ଅତ୍ୟଧିକ ତାପର ସୃଷ୍ଟି- ହେଲେ ରକେଟରେ ବ୍ୟବହୃତ କଠିନ ଜାଳେଣୀର ପ୍ରକୃତ ଅବସ୍ଥା କେଉଁ ସ୍ତରରେ ରହିଥିବ ଇତ୍ୟାଦି ପ୍ରଶ୍ନ ଥୁମାର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସମାଧାନ କରିବାକୁ ଆଗ୍ରହୀ ହୋଇ ଉଠିଲେ ।

ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏଇ ସମସ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଗାଣିତିକ ପଦ୍ଧତି ସାହାଯ୍ୟରେ ସମାଧାନ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କଲେ । କଳାପଟାରେ ଅନେକ ନୂତନ ଗାଣିତିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ସମାବେଶ କରଗଲ ଏବଂ ଏହି ସତ୍ୟତାକୁ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ବାୟୁ ସଂଘର୍ଷଜନିତ କୃତ୍ରିମ ସୁଡ଼ଂଗର ସାହାଯ୍ୟ ମଧ୍ୟ ନିଆଗଲ । ଏହାଛଡ଼ା ତାପ-ସମ୍ବଳିତ ବାୟୁଶୂନ୍ୟ କୋଠରୀ, କୃତ୍ରିମ ସୁଡ଼ଙ୍ଗ ଓ ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ କୋଠରୀ ପ୍ରଭୃତି ଅନେକ ଅଦ୍ଭୁତ ଚିନ୍ତାଧାରା ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ଏକ

ପରିବେଶ ସୃଷ୍ଟି କରି ତାହାକୁ ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା କଲେ । ଏହି ପରୀକ୍ଷାର ଫଳ ସେମାନଙ୍କୁ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ କରାଇ ଦେଲା । ଭୂମି ଉପରେ ଉପରୋକ୍ତ ବର୍ଣ୍ଣିତ ପରିସର ମଧ୍ୟରେ ସେମାନେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଯେ, ଗ୍ରିଜ୍ ଓ ରେଜିନ୍ ଯାହାକୁ ଯନ୍ତ୍ରମାନଙ୍କରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥିଲା, ତାହା କ୍ରମେ ସେମାନଙ୍କର ଧର୍ମ ହରାଇ ବସିଛି ଏବଂ ଚାଳକ ଯନ୍ତ୍ର (Motor) ଚଳନଶକ୍ତିବିହୀନ ହୋଇପଡ଼ିଛି ।

ଏହିସବୁ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ରକେଟର ଗଠନକୌଶଳ ଉପରେ ଅଧିକ ଦୃଷ୍ଟି ଦେଲେ । ରକେଟ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଚାଳକ ଯନ୍ତ୍ରର କୋଠରୀ ମଧ୍ୟରେ ଚାପ ଓ ତାପର ସୃଷ୍ଟି କରି ତା'ର ଅବସ୍ଥା ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବାରେ ଲାଗିଲେ । ତାହାଛଡ଼ା, ବାୟୁ ସଂଘର୍ଷଜନିତ ଚାପ ଓ ତଦ୍‌ଜନିତ ସ୍ପନ୍ଦନ ରକେଟ ଯାନ ସହ୍ୟ କରି ପାରିବ କି ନାହିଁ ତାହାର ଏକ ବିଧିବଦ୍ଧ ଗଣନା କରାଗଲା । ସ୍ପନ୍ଦନ-ସୂଚକ ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ପରୀକ୍ଷା କରାଗଲା ଯେ, ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠଦେଶ ଅପେକ୍ଷା ଗତିଶୀଳ ରକେଟ ଉପରେ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି ପ୍ରାୟ ୧୦୦ ଗୁଣ ଅଧିକ । ରକେଟ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଯନ୍ତ୍ରାଂଶଗୁଡ଼ିକରେ ସ୍ପନ୍ଦନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସୃଷ୍ଟି କରି ତାହାର ଶକ୍ତି ଓ ଦୃଢ଼ତା ମାପିବା ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ପରୀକ୍ଷା କରାଯିବାର ବ୍ୟବନ୍ଦୋବସ୍ତ କରାଗଲା । ଏହି ସମସ୍ତ ପରୀକ୍ଷା ରକେଟର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତରର ପୃଥକୀକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ସହଜ କରାଇ ପାରିଲା । ତାହାଛଡ଼ା ଗତିଶୀଳ ରକେଟକୁ ଆଖି ଆଗରେ ରଖି ରକେଟର ଅତଃଦେଶର ସ୍ପନ୍ଦନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଉପରେ ମଧ୍ୟ ଦୃଷ୍ଟି ନିକ୍ଷେପ କରାଗଲା । ଅନେକ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଯନ୍ତ୍ର ସମୂହର ଆତ୍ମପ୍ରକାଶ ହେଲା, ଯାହାଦ୍ୱାରା ରକେଟଚାଳକ ପକ୍ଷା (Fins) ଓ ନୋକକୋନ (Nose-Cone) ଉପରେ ଉଦ୍ଭବ ହେଉଥିବା ଚାପକୁ ମପାଯାଇ ପାରିଲା । ରକେଟ ଯାନର ବାହାର ଓ ଭିତର ପାଖରେ ନିର୍ମାଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଯଦି କୌଣସି ତ୍ରୁଟି ରହିଥାଏ କିମ୍ବା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରକେଟଯାନ ଉପରେ ବିଭିନ୍ନ ଧରଣର ଚାପ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ଯଦି କୌଣସି ତ୍ରୁଟି ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ, ତାହାକୁ ଭଲରୂପେ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଏକ ପ୍ରକାର ଉପାୟ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଛି । ତାହାକୁ ଇଂରାଜୀରେ "ହାଲୋଗ୍ରାଫିକ୍ ପ୍ରଣାଳୀ" (Halographic Facility) କୁହାଯାଏ ।

ଥୁମ୍ବା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଅନ୍ୟ ଏକ ଚିନ୍ତା ଉଦ୍ରେକ ହେଲା ; ସେମାନେ ଚିନ୍ତା କଲେ କିଭଳି ଭାବରେ ଏକ ହାଲୁକା ପଦାର୍ଥକୁ ନେଇ ରକେଟ ତିଆରି ହୋଇ ପାରିବ, ଅଥଚ ତାହାର ଦୃଢ଼ତା ଓ ଶକ୍ତି ଅତୁଟ ରହିବ । ଏହି ଚିନ୍ତାଧାରା ନେଇ ସେମାନେ ଆଲୁମିନିୟମ ଧାତର ବ୍ୟବହାର କଲେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ରକେଟ ଦୃଢ଼ତାର କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ନହୋଇ ଓଜନ ଅନେକାଂଶରେ କମିଗଲା । ରକେଟର ଚାଳକ ପକ୍ଷା (Fins) ଏହି ଧାତୁରେ ତିଆରି ହୋଇ ପାରିଥିବାରୁ ଏହାର ଓଜନ

ମଧ୍ୟ ବହୁ ଅଂଶରେ କମିଗଲା । ଏହାଛଡ଼ା ରକେଟର ଅନ୍ୟ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ କାଚ ତନ୍ତୁ ଦ୍ୱାରା ନର୍ମିତ ହେଲା । ଏହାଦ୍ୱାରା ରକେଟରେ ଥିବା ଯନ୍ତ୍ରସମୂହ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଚାପ ଓ ଉତ୍ତାପକୁ ଅତିରେ ସହ୍ୟ କରି ପାରିଲା ।

କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁ ଓ ରକେଟ୍

କୃତ୍ରିମ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ତନ୍ତୁ ଉଦ୍ଭାବନ ରକେଟ ବିଜ୍ଞାନରେ ଏକ ନୂଆ ଯୁଗ ସୃଷ୍ଟି କଲା । ଏହାକୁ ଏଫ. ଆର. ପି. କୁହାଯାଏ (Fibre Reinforced Plastics) । ଏହି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ଜାତୀୟ କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁ ଲୁହା କିମ୍ବା ଆଲୁମିନିୟମଠାରୁ ମଧ୍ୟ ଅଧିକ ଟାଣ ଏବଂ କୌଣସି ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ଦ୍ୱାରା ଏହା କ୍ଷୟ-ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ ନାହିଁ । ଏହା ମଧ୍ୟରେ ତାପ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ କରିପାରେ ନାହିଁ । ତାହାଛଡ଼ା ଏହା ମଧ୍ୟ ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗ ପରିବହନ କରିପାରିବ । ଏହାର ଅନ୍ୟ ଏକ ବିଶେଷ ଗୁଣ ହେଉଛି, ଏହା ଚୁମ୍ବକ ଦ୍ୱାରା ଆକୃଷ୍ଟ ହୁଏ ନାହିଁ । ଉଚ୍ଚ ଦୃଢ଼ତା-ସମ୍ପନ୍ନ ଏହି କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁ ସାଧାରଣତଃ କାଚ, ଆଜବେଷ୍ଟସ୍, ଗ୍ରାଫାଇଟ କିମ୍ବା ନାଇଲନ ତନ୍ତୁର ସମଷ୍ଟିରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଏହା ପଲିଷ୍ଟର ଭଳି କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ଆମ୍ଭ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ଜାତୀୟ ତନ୍ତୁ ସାହାଯ୍ୟରେ ରକେଟରେ ବ୍ୟବହୃତ ଅନେକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସରଞ୍ଜାମ ତିଆରି କରିଛନ୍ତି । ତାହାଛଡ଼ା ଏହି କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁ ସାହାଯ୍ୟରେ ସେମାନେ ରକେଟର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅଂଶ ମଧ୍ୟ ତିଆରି କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୋଇ ପାରିଛନ୍ତି । ନୋଜଲ ଭଳି ରକେଟର କେତୋଟି ଅଂଶ ଏବଂ ଏକ ମିଟର ବ୍ୟାସର ଗୋଲାକୃତି ରକେଟଯାନର ବେଗ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଅଂଶ ମଧ୍ୟ ଏହି ତନ୍ତୁ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥାଏ । ରକେଟର ଏହି ବେଗ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଅଂଶଟି ରକେଟ ଅବତରଣ ସମୟରେ ଯଥେଷ୍ଟ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ବାୟୁ ନିଷ୍କାସନ ଯନ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟ ଉନ୍ନତ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଏହି ତନ୍ତୁରୁ ତିଆରି କରାଯାଇ ପାରିଲା । ସେମାନେ ଏକ ଯନ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟ ବାହାର କରିଛନ୍ତି, ଯାହା ସାହାଯ୍ୟରେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁର ଚଦର ମଧ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇ ପାରିଛି । ବାୟୁଶୂନ୍ୟତା ସୃଷ୍ଟି କରି ପାରୁଥିବା ' କେତୋଟି ଯନ୍ତ୍ରାଂଶ ମଧ୍ୟ ଉନ୍ନତ ପ୍ରଣାଳୀରେ ତିଆରି ହୋଇ ପାରୁଛି । କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁଛଡ଼ା ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରାକୃତିକ ତନ୍ତୁ ସାହାଯ୍ୟରେ ରକେଟ ଯାନର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ ପ୍ରୟାସ ଚାଲିଛି । ବିଶେଷତଃ, ନଡ଼ିଆର ଉପରିଭାଗ ଖପୁରିର ସଦୁପଯୋଗ କରିବାର ଚେଷ୍ଟା ମଧ୍ୟ ଚାଲିଛି । ଏହା ଅନେକାଂଶରେ ଖର୍ଚ୍ଚ କମାଇବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ ।

ଅଗ୍ନି ନିରୋଧ ପାଇଁ ସାଉଣ୍ଡିଙ୍ଗ ରକେଟରେ କାଚ ତନ୍ତୁରୁ ତିଆରି ଚଦର ବ୍ୟବହାର କରା-ଯାଇଅଛି । ଏହି ପ୍ରଣାଳୀକୁ ଆହୁରି ବଡ଼ ଆକାରରେ ରୂପ ଦେବାପାଇଁ ଏସ. ଏଲ. ଭି.-୩ (SLV-3) ରକେଟରେ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଉଅଛି ।

ଏହି କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁ ନିର୍ମାଣ ସଂସ୍ଥା ମଧ୍ୟ ନୂତନ ଧରଣର ତମ୍ବା ଧାତୁ ସମ୍ମିଶ୍ରିତ ଏକ ତନ୍ତୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ପାରିଛନ୍ତି । ଏହାକୁ "କପର କ୍ଲାଡ଼ ଇପକ୍ସିଲାମିନେଟସ୍" (Copper-clad

epoxylaminates) କହନ୍ତି । ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ସେମାନେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ୍ ଯନ୍ତ୍ରମାନଙ୍କରେ ବ୍ୟବହୃତ ଛପା କାର୍ଡ (Printed Circuit Cards) ତିଆରି କରିଛନ୍ତି । ସେହିଭଳି ରେଜିନ ଜାତୀୟ କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁର ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହାର ହେଲଣି । ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ହାଲୁକା ଜାତୀୟ ଯନ୍ତ୍ର ସମୂହ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଉଅଛି । ପ୍ରକୃତରେ ଆମ ଦେଶର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଦକ୍ଷତାକୁ ଧନ୍ୟବାଦ ଦେବା କଥା । ଏଭଳି ଏକ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁର ଆବିଷ୍କାର ଦ୍ୱାରା ରକେଟର ଅନେକ ପ୍ରଧାନ ଯନ୍ତ୍ର ସମୂହର ପ୍ରସ୍ତୁତି ହୋଇ ପାରିଛି । ରକେଟର ଚାଳକ ଯନ୍ତ୍ର ପ୍ରକୋଷ୍ଠ (Motor Casings) ନୋଜ କୋନ, ଯନ୍ତ୍ର ସାମଗ୍ରୀ ବହନକାରୀ ପିଡ (Payload decks), ଅଗ୍ନିନିରୋଧକ ଚଦର ଏପରିକି ଚାରି ମିଟର ବ୍ୟାସର ଏଣ୍ଟିନା ଥାଳିଆ (Antenna dishes) ମଧ୍ୟ ଏହି କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁର ସାହାଯ୍ୟରେ ତିଆରି ହୋଇ ପାରୁଛି । ତାହାଛଡ଼ା ରାଡ଼ମ (Radome) ନାମକ ଯନ୍ତ୍ରାଂଶ ଏବଂ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନିକ ଟ୍ରାନସଫରମରରେ ବ୍ୟବହୃତ କେତୋଟି ଲାଉଦଣ୍ଡ (Lever) ମଧ୍ୟ ଏହି ତନ୍ତୁ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ ହେଉଛି । ମହାକାଶ ଅଭିଯାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରମାନଙ୍କର ଯେ ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି ତାହା ନୁହେଁ । ଏହା ମଧ୍ୟ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନିକ ଯନ୍ତ୍ରାଂଶ, ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସରଞ୍ଜାମ ତଥା ବେତାର ମାଧ୍ୟମ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଅଛି । ଏହିଭଳି କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁର ଉପଯୋଗିତା କ୍ରମେ କ୍ରମେ ବଢ଼ିବାରେ ଲାଗିଛି । ସ୍କୁଟର ଓ ମଟରର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ, ମାଛଧରା ନୌକା, ବିସ୍ଫୋରକ ଦ୍ରବ୍ୟ କିମ୍ବା ଜାଳେଣୀ ରଖିବାର ପାତ୍ର ମଧ୍ୟ ଏହି କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁରୁ ତିଆରି ହୋଇପାରୁଛି । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବିଶ୍ୱାସ କରନ୍ତି ଯେ ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଏହି କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁ ଦ୍ୱାରା ସାଧାରଣ ବ୍ୟବହାରିକ ଦ୍ରବ୍ୟ ସାମଗ୍ରୀ ଓ ଘରର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଆସବାବ ପତ୍ର ମଧ୍ୟ ତିଆରି ହୋଇ ପାରିବ । କିନ୍ତୁ ସେଥିପାଇଁ ଏହି ତନ୍ତୁ ସୁଲଭ ମୂଲ୍ୟରେ ମିଳିବା ଆବଶ୍ୟକ । ତେଣୁ ଏହି କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁର ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ ସୁଲଭ ମୂଲ୍ୟରେ ମିଳୁଥିବା କଞ୍ଚା ମାଲର ଆବଶ୍ୟକତା ଉପରେ ଦୃଷ୍ଟି ଦେବାପାଇଁ ଗବେଷଣା ଚାଲିଛି । ଏହି କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁର ଉପଯୋଗିତା ଏଭଳି ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲଣି ଯେ, ବର୍ତ୍ତମାନ ତ୍ରିଭାନ୍ଦ୍ରମ ସମୀପବର୍ତ୍ତୀ ଏକ ସ୍ଥାନରେ ଏହାର ବହୁଳ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ ଏକ କାରଖାନା ସ୍ଥାପନ କରାଯାଇଛି । ଏହାକୁ ସଂକ୍ଷେପରେ "ରିପ୍ଲେସ" (Replace) କୁହାଯାଏ । ଏହାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି "ରି-ଇନ୍‌ଫୋର୍ସଡ୍ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ସେଣ୍ଟର" (Reinforced Plastic Centre) ।

ନୂଆ ନୂଆ ଜିନିଷର ଆବଶ୍ୟକତା

ରକେଟ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପ୍ରଣାଳୀରେ କେବଳ ଯେ କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି ତାହା ନୁହେଁ । ଏହାଛଡ଼ା ଅନେକ ନୂଆ ନୂଆ ପଦାର୍ଥର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି । ସେହି ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ଆଖି ଆଗରେ ରଖି ନୂତନ ପଦାର୍ଥର ସନ୍ଧାନ କରିବାକୁ ହେଉଛି । କିନ୍ତୁ ଏହାର କେବଳ ସନ୍ଧାନ

ମିଳିଲେ ଯେ ବ୍ୟବହାର ଉପଯୋଗୀ ହେବ, ତାହା ନୁହେଁ । ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କଲେ ରକେଟର ଓଜନ ଯେଉଁଳି ବଢ଼ି ନ ଯାଏ, ସେଥିପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ଦେବାକୁ ହୁଏ । ତାହାଛଡ଼ା ରକେଟ ଦୃଢ଼ତାର ଯେଉଁଳି କୌଣସି ଆଞ୍ଚ ନ ଆସିବ, ସେଥିପ୍ରତି ମଧ୍ୟ ଧ୍ୟାନ ଦିଆଯାଇଥାଏ ।

ରକେଟ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଅନେକ ପ୍ରକାର ରାସାୟନିକ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ଗବେଷଣା ଚଳାଇଛନ୍ତି । ତହିଁ ମଧ୍ୟରୁ "ଟାଇଟାନିୟମ" ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ଉପଯୋଗିତା ଉପରେ ଅଧିକ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଆଯାଇଛି, କାରଣ ଏହା ଲୁହାଠାରୁ ଓଜନରେ ପ୍ରାୟ ଅଧା । ଏହାଦ୍ୱାରା ରକେଟର କେତୋଟି ପ୍ରଧାନ ଅଂଶ ଅର୍ଥାତ୍ ନୋଜ-କୋନ (Nose-Cone) ପ୍ରଭୃତି ତିଆରି କରାଯାଇ ପାରିବ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଗୋଟିଏ ପ୍ରଶ୍ନ ହେଉଛି,ଏହି ଟାଇଟାନିୟମ ଧାତୁରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଗ୍ରବର କିଭଳି ଯୋଡ଼େଇ ହୋଇ ପାରିବ । ଏହାର ଏକ ଉପାୟ ବାହାର କରିବା ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଚେଷ୍ଟା ଚାଲିଛି । ଏହାଛଡ଼ା ଟଙ୍ଗଷ୍ଟନ ଓ ମଲିବ୍ଡେନମ୍ ପ୍ରଭୃତି ମୌଳିକ ଧାତୁର ପ୍ରୟୋଗ ମଧ୍ୟ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା ଚାଲିଛି । ଛୋଟ ଛୋଟ ରକେଟମାନଙ୍କରେ ମାଗ୍ନେସିୟମ ଧାତୁରୁ ଅନେକ ଯନ୍ତ୍ରାଂଶର ପ୍ରସ୍ତୁତି ମଧ୍ୟ କରାଯାଇଥାଏ । ଇନ୍‌ସୁଲେଟର ପ୍ରଭୃତି ଯନ୍ତ୍ରାଂଶମାନଙ୍କରେ ଯେଉଁ ଅଠା ଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥ ଲୋଡ଼ା, ତାହାର ଗୁଣ ଓ ଧର୍ମକୁ ଭଲଭାବେ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇଥାଏ, କାରଣ ତାହା ଉଚ୍ଚ ତାପ ମାତ୍ରାରେ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ରହିବା ବିଧେୟ ।

ଗ୍ରାଫାଇଟ୍, ସିରାମିକ ଓ ସିଲିକା ଚନ୍ତୁ ସାମଗ୍ରୀର ବ୍ୟବହାର ମଧ୍ୟ ବର୍ତ୍ତମାନ ରକେଟର ଯନ୍ତ୍ରାଂଶଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ସାହାଯ୍ୟ କରୁଛି । ତାହାଛଡ଼ା ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଧରଣର ଚୁମ୍ବକୀୟ ଧର୍ମ-ବିଶିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁର ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ । ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ଗାଇରୋମଟର (gyro-motors) ତିଆରି କରାଯାଇଥାଏ । ଅନେକ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ପଦାର୍ଥ ଯଥା ଲାସାର (Lasers), ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସରଞ୍ଜାମ ଏବଂ ହାଇଡ୍ରାଜିନ୍ ଭଳି ତରଳ ଜାଳେଣୀ ରକେଟରେ ବ୍ୟବହୃତ ଅଣୁଘଟକ (Catalyst) ପ୍ରଭୃତିରେ ମଧ୍ୟ ଅଧିକ ଉନ୍ନତ ପଦ୍ଧତି ଅନୁସରଣ କରାଯାଉଅଛି । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମଧ୍ୟ ମଲିବ୍ଡେନମ୍ ଓ ବେରିଲିୟମ ଧାତୁର ବ୍ୟବହାର ଆରମ୍ଭ କଲେଣି, ଏପରିକି କାଡ଼ମିୟମ ସଲ୍‌ଫାଇଡ଼ ବ୍ୟବହାରରେ ରକେଟରେ ଲଗିଥିବା "ସୌର ବେଟାରୀ" (Solar Cell) ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇ ପାରୁଛି ।

ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ତାପ ସଂରକ୍ଷଣକାରୀ ବସ୍ତୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାକୁ ପ୍ରୟାସୀ ହୋଇଛନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ମୂଳ ଲକ୍ଷ୍ୟ ହେଲା ଏହି ବସ୍ତୁ ଉଚ୍ଚ ତାପମାତ୍ରାରେ ବାଷ୍ପାକାରରେ ପରିଣତ ହେବ, ଯାହାଦ୍ୱାରା ଏହା ରକେଟରେ ବ୍ୟବହୃତ ଜାଳେଣୀକୁ ସଂରକ୍ଷିତ କରି ପାରିବ । ଏହି ରାସାୟନିକ

ବସ୍ତୁ ଗୁଡ଼ିକୁ ସେମାନେ ଚନ୍ନ ଚନ୍ନ କରି ଇଲେକଟ୍ରନ ମାଇକ୍ରୋସକ୍ ଦ୍ୱାରା ମଧ୍ୟ ପରୀକ୍ଷା କରୁଛନ୍ତି । ଏହି ମାଇକ୍ରୋସପ ଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁକୁ ପାଞ୍ଚ ଲକ୍ଷ ଗୁଣ ବଡ଼ ଆକାରରେ ଦେଖିହେବ । ଗୋଟିଏ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ରକେଟ ପାଇଁ ଅତି ଦରକାରୀ ବସ୍ତୁର ଲକ୍ଷ୍ୟ ନେଇ ସବୁବେଳେ ପରୀକ୍ଷା ଚାଲିଛି । ବିଭିନ୍ନ ବସ୍ତୁର ସମ୍ପର୍କରେ ଏକ ଉନ୍ନତ ଓ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ବସ୍ତୁର ସୃଷ୍ଟି ହେଲେ, ତାହାର ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା ପାଇଁ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ରକେଟ ଗବେଷଣା ସଂସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକୁ ପଠାଇ ଦିଆଯାଏ । କେବଳ ଏତିକି ବିଷୟରେ ଯେ ଗବେଷଣା ହେଉଛି, ତାହା ନୁହେଁ । ଏହା ଏକ ନମୁନା ମାତ୍ର । ଏହିଭଳି ଅନେକ ବିଷୟ ଉପରେ ଗବେଷଣା ଚାଲିଛି । ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଏହି ଗବେଷଣା ଫଳ ନିଶ୍ଚୟ ସେମାନଙ୍କ ଶ୍ରେଷ୍ଠତ୍ୱ ପ୍ରତିପାଦନ କରିବ, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ ।

ରକେଟ ଯାନରେ ବ୍ୟବହୃତ ଫିନ୍‌ଟିପ୍‌ର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ

ରକେଟ ଯାନରେ ବ୍ୟବହୃତ ଫିନ୍‌ସ(Fins) ଓ ଭ୍ୟାନସ୍ (Vanes) ପ୍ରଭୃତି ଯନ୍ତ୍ରାଂଶ ସାହାଯ୍ୟରେ ଯାନର ଗତିକୁ ବହୁଳ ବାୟୁସ୍ତର ମଧ୍ୟରେ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ କରା ଯାଇଥାଏ । ଫିନ୍‌ର ଅଗ୍ରଭାଗ ଯେତେବେଳେ ବାୟୁ ସଙ୍ଘର୍ଷ ଦ୍ୱାରା ଗତିଶୀଳ ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ନୋଜଲ ସହିତ ସଂଲଗ୍ନ ଜେଟ ଭ୍ୟାନ ରକେଟଯାନର ଗତିକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋ- ହାଇଡ୍ରଲିକ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ପ୍ରଣାଳୀ (Electro-hydraulic Control system) ଦ୍ୱାରା ରକେଟରେ ବ୍ୟବହୃତ ଫିନ୍‌ଟିପ୍ ସଠିକ୍ ଭାବରେ ପରିଚାଳିତ ହୁଏ ଓ ଏହା ଜେଟ ଭ୍ୟାନ୍‌କୁ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଅନୁସାରେ ଗତି କରାଇବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

ଯନ୍ତ୍ର ସାମଗ୍ରୀ ସହ ରକେଟର ଅବତରଣ ଓ ତା'ର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ

ରକେଟ ଅବତରଣ ସମୟରେ ତା'ର ଗତିକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବା ପାଇଁ ଥୁମ୍ବା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅନେକ କୌଶଳ ଅବଲମ୍ବନ କରି ପାରିଛନ୍ତି । ଅନେକ ସମୟରେ ରକେଟ ଅବତରଣ ବେଳେ ରକେଟରେ ବିଭିନ୍ନ ଲକ୍ଷ୍ୟ ହାସଲ ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ଯନ୍ତ୍ରସାମଗ୍ରୀର ପ୍ରୟୋଜନିୟତା ଉପଲବ୍ଧି କରାଯାଇଥାଏ । ତେଣୁ ରକେଟକୁ ବିନା ବାଧାବିଘ୍ନରେ ସୁଶୃଙ୍ଖଳିତ ଭାବେ ଅବତରଣ କରାଇବାକୁ ହୁଏ । ଯନ୍ତ୍ର-ସାମଗ୍ରୀ ଦ୍ୱାରା ସଂଗୃହୀତ ହୋଇଥିବା ସମସ୍ତ ତଥ୍ୟ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଅନୁସାରେ ସମାପିତ ହୋଇଛି କି ନାହିଁ ତାହା ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖାଯାଏ । ତେଣୁ ରକେଟରେ ବ୍ୟବହୃତ ଯନ୍ତ୍ର ସମୂହର ବିନିଯୋଗରେ ସହଜ ଅବତରଣ ପ୍ରଣାଳୀ ହେଉଛି ଏକ ବଡ଼ ଅବଦାନ । ପ୍ରଥମେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକୁ ସମ୍ପାଦନ କରିବା ପାଇଁ ହେଲିକପ୍ଟର ଓ ବେଲୁନ୍‌ର ସାହାଯ୍ୟ ନିଆଯାଇଥିଲା । ସମୁଦ୍ର ମଧ୍ୟରେ ରକେଟ ଅବତରଣ ସମୟରେ ତହିଁରେ ବ୍ୟବହୃତ ଯନ୍ତ୍ର ସମୂହର ନିରାପତ୍ତା ପାଇଁ ପ୍ରଥମେ ଫ୍ରାନ୍‌ସ ଦେଶର କୁଶଳୀ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ସାହାଯ୍ୟ ଲୋଡ଼ାଯାଇଥିଲା । ସେମାନେ ଭାରତୀୟ ପ୍ରଣାଳୀର ଅବଲମ୍ବନରେ

ଏହାକୁ ଖୁବ୍ ଦକ୍ଷତାର ସହିତ ସମାହିତ କରି ପାରିଥିଲେ । ଏହି ପ୍ରଣାଳୀର ଗୋଟିଏ ବିଶିଷ୍ଟ ଗୁଣ ହେଉଛି, ରକେଟ ଅବତରଣ ସମୟରେ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ପ୍ରାୟ ୭୦ କି: ମି: ଉପରେ ରକେଟ ଯାନର ଯନ୍ତ୍ର ସାମଗ୍ରୀକୁ ବହନ କରୁଥିବା ପ୍ରକୋଷ୍ଠଟି ଆପଣା ଛାଏଁ ଅଲଗା ହୋଇଯାଏ । ଏହା କ୍ରମେ କ୍ରମେ ଆହୁରି ତଳକୁ ଖସେ ଏବଂ ଯେତେବେଳେ ଏହା ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ୮ କି: ମି: ଉପରେ ରହେ, ଏହାର ପାରାଚୁଟ କାମ କରିବା ପାଇଁ ସକ୍ଷମ ହୋଇଉଠେ ଏବଂ ଏହି ପାରାଚଟ ଭୂପୃଷ୍ଠର ୪ କି: ମି: ଉପରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ ଖୋଲିଯାଏ । ଭୂପୃଷ୍ଠର ୨ କି: ମି: ଉପରେ ଏଥିରେ ଥିବା ବେକନ୍ ଟ୍ରାନସମିଟର (Beacon transmitter) କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ହୁଏ ଏବଂ ଏହା ଦ୍ୱାରା କ୍ରମେ କ୍ରମେ ବିବିଧ ଯନ୍ତ୍ର ବହନକାରୀ ପ୍ରକୋଷ୍ଠର ଗତି ଶିଥିଳ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ଏହାର ଗତି ଏକ ସେକେଣ୍ଡରେ ପ୍ରାୟ ୧୫୦ ମି: ବେଗରୁ ୬ ମି: କୁ କମିଆସେ । ତାହାପରେ ଏହା ସମୁଦ୍ର ଜଳରାଶି ଉପରେ ଖୁବ୍ ଧୀର ଭାବରେ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱମୁଖୀ ଅବସ୍ଥାରେ ଅବତରଣ କରେ । ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ଜଣାଯାଏ, ଯେପରି ସମୁଦ୍ରର ନୀଳ ଜଳରାଶି ଉପରେ ଏହା ଏକ ରଙ୍ଗୀନ ବିନ୍ଦୁ ସଦୃଶ । ଋଷିଆର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମଧ୍ୟ ଏହି ପ୍ରକାରର ରକେଟ ଅବତରଣକୁ ସ୍ଥଳଭାଗ ଉପରେ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବା ପାଇଁ ଆଗ୍ରହୀ ହୋଇଛନ୍ତି ।

ରକେଟ ଯାନର ବାହ୍ୟ ଆବରଣ

ଯେତେବେଳେ ରକେଟ ମହାଶୂନ୍ୟର ଘନ ବାୟୁସ୍ତର ମଧ୍ୟଦେଇ ଗତିକରେ, ସେତେବେଳେ ଏହାର ସୁରକ୍ଷା ନିମିତ୍ତ ବାହ୍ୟ ଆବରଣର ପ୍ରସ୍ତୁତି ଉପରେ ଅଧିକ ଦୃଷ୍ଟି ଦେବାକୁ ହୁଏ । ତେଣୁ ପ୍ରଥମେ ଛ' ମିଟର ଲମ୍ବର ଏକ ଦୂରବିକ୍ଷଣୀୟ (telescopic) ବାହ୍ୟ ଆବରଣ ରକେଟ ଯାନରେ ଯୋଗ କରିଦିଆଯାଏ । ସେଥିପାଇଁ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଭାବେ କେତେକ ଯାନ୍ତ୍ରିକ କୌଶଳର ପ୍ରୟୋଗ ମଧ୍ୟ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରକାର ଆବରଣ ପାଇଁ କେତୋଟି ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ପ୍ରକାର ଯନ୍ତ୍ରାଂଶ ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଲ୍ୟାଚ ପିନ୍ (Latch pin), ସ୍କ୍ରୁ-ଶ୍ୟାଫଟ୍ (Screw shaft) ପ୍ରଭୃତିର ଉପଯୋଗିତା ସର୍ବାଧିକ ।

ରକେଟରେ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତିର ପ୍ରତିହତ ବ୍ୟବସ୍ଥା

ରକେଟ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ୬୦ କି: ମି: ଉପରେ ଗତି କଲାବେଳେ ପୃଥିବୀର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତିକୁ ଏଡ଼ାଇ ନିଜ ଗତିରେ ସ୍ଥିର ରହିବାହିଁ ବିଧେୟ । ତେଣୁ ରକେଟରେ ଏକ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇଥାଏ । ତାହାକୁ ଇଂରାଜୀରେ କହନ୍ତି, "ନୋଜ୍-କୋନ୍-ଇଜେକ୍ସନ୍" (Nose-Cone-ejection) ପ୍ରଣାଳୀ । ଏହି ବ୍ୟବସ୍ଥା ଦ୍ୱାରା ଯାନ୍ତ୍ରିକ ପ୍ରଣାଳୀ ପ୍ରୟୋଗରେ ବାୟୁ ସାହାଯ୍ୟରେ ରକେଟଯାନକୁ ୧୦ କି: ଗ୍ରା: ଓଜନର ଏକ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱଗାମୀ ଶକ୍ତି ଦିଆ ହୋଇଥାଏ, ଯାହାଫଳରେ ଏହାର ଗତି ଏକ ସେକେଣ୍ଡରେ ପ୍ରାୟ ୭ ମି: ବଢ଼ିଯାଇଥାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ରକେଟଯାନ ଉପରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର କ୍ଷତି ହୁଏନାହିଁ ।

ରକେଟଯାନ ୪୦ ଏକକ ବିଶିଷ୍ଟ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତିକୁ ସହ୍ୟ କରିପାରେ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଏହି ବ୍ୟବସ୍ଥା ଫଳରେ ଯାନ ଉପରେ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି ପ୍ରାୟ ଅଧା କମିଯାଇଥାଏ ଏବଂ ୨୦ ଏକକ ବିଶିଷ୍ଟ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତିକୁ ଖସିଆସେ । ରକେଟର ଶେଷସ୍ତରରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ଆପୋଜି ଷ୍ଟକଯନ୍ତ୍ର (Apogee Motor)କୁ ଅତ୍ୟଧିକ ଚାପ କବଳରୁ ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ନୋକ୍-କୋନ୍‌ର ବିଭକ୍ତିକରଣ ପ୍ରଣାଳୀର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ିଥାଏ । ଏହି ସ୍ତରରେ ଥିବା କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହକୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କକ୍ଷରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ଗତିରେ ରଖିବା ପୂର୍ବରୁ ଚହିଁରୁ ଆପୋଜି ଷ୍ଟକ ଯନ୍ତ୍ରଟି ଅଲଗା ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ସେଥିରେ ଏକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଥାଏ । ଏହି ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ ସାଧାରଣତଃ "ୟୋ-ୟୋ" ବ୍ୟବସ୍ଥା ପ୍ରଣାଳୀ (Yo-Yo-Mechanism) ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଏହା ଛଡ଼ା ଅନ୍ୟ ଏକ ପ୍ରଣାଳୀ ମଧ୍ୟ ରକେଟରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ । ତାହାକୁ "ଡ଼ି-ସ୍ପନ୍ ପ୍ରଣାଳୀ" (De-Spun system) କହନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ରକେଟଟି ମହାଶୂନ୍ୟର ଘନ ବାୟୁସ୍ତର ମଧ୍ୟରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଗତିରେ ନିଜ କକ୍ଷରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ କରେ ।

ପାଞ୍ଚ

କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ପ୍ରେରଣ

କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହକୁ ବଡ଼ ବଡ଼ ବୁଷ୍ଟର ରକେଟ ସାହାଯ୍ୟରେ ପୃଥିବୀର କକ୍ଷ ଭେଦକରି ଏକ ସେକେଣ୍ଡକୁ ୭.୮ କି: ମି: ବେଗରେ ମହାଶୂନ୍ୟକୁ ପ୍ରେରଣ କରାଯାଏ । ଏହି ବେଗରେ ରକେଟଯାନ ଗତି ନ କଲେ, କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ପୃଥିବୀର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କକ୍ଷରେ ଘୂରି ପାରିବ ନାହିଁ । ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ପ୍ରାୟ ୪୦୦ କି: ମି: ଉପରେ ରକେଟଯାନ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହକୁ ଏହି ବେଗ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ । ରକେଟରେ ଚାରିଟି ସ୍ତରଥାଏ । ମହାଶୂନ୍ୟରେ ଗତିକଲାବେଳେ ସ୍ତର ପରେ ସ୍ତର ପୂର୍ବକଳ୍ପିତ ଅନୁସାରେ ଅଲଗା ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ଶେଷ ଚତୁର୍ଥ ସ୍ତରରେ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ଥାଏ । ଏହି ପ୍ରକାର ରକେଟକୁ "ଉପଗ୍ରହ ପ୍ରେରଣ ଯାନ" [Satellite Lunch Vehicle (SLV)] ବୋଲି ଥୁମ୍ବାର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନାମକରଣ କରିଛନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରକାର ଯାନ ସାଧାରଣତଃ ୪୦ କିଲୋଗ୍ରାମ ଓଜନର ଉପଗ୍ରହ ବହନ କରି ଭୂପୃଷ୍ଠର ୪୦୦ କିଲୋମିଟର ଉପରେ ପୃଥିବୀର ଅତି ନିକଟତମ ଏକ ଗୋଲକାର କକ୍ଷରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ କରେ । ଏହା ଅତି କମରେ ୧୦୦ ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପୃଥିବୀର ଏହି କକ୍ଷରେ ଘୂରିପାରେ । ଯେଉଁ ସବୁ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତର ଓ ଅଂଶକୁ ନେଇ ରକେଟଟି ଗଠିତ, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଭଲଭାବେ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିନେବା ଦରକାର । ଏଥିପାଇଁ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଛୋଟ ରକେଟ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହି ପରୀକ୍ଷା ସବୁ କରାଯାଇଥାଏ ।

ଏହିପରି ଅନେକ ପ୍ରକାରର ମଡେଲ ରକେଟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ତିଆରିକରି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସୁରକ୍ଷିତରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରିବ କି ନାହିଁ ତାହା ଉଇଣ୍ଡ ଟନେଲ (Wind tunnel) ଏବଂ ଆବଦ୍ଧ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ମଧ୍ୟରେ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିଛନ୍ତି । ଏହି ଆବଦ୍ଧ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ପରୀକ୍ଷା ବର୍ତ୍ତମାନ ବାଙ୍ଗାଲୋରସ୍ଥ "ନାସନାଲ ଏରୋନଟିକାଲ ଲାବରେଟୋରୀରେ" କରାଯାଉଛି । ଏହି ଉଇଣ୍ଡ ଟନେଲ ଭିତରେ ଅନେକ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଖଞ୍ଜାଯାଇଥାଏ । ଏହି ଟନେଲ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ଆଲୁମିନିୟମ ଦଣ୍ଡ ରଖାଯାଇଥାଏ ଏବଂ ଏହାକୁ ବାଲସା କାଠ ଓ ଖୁବ୍ ଦୃଢ଼ତା-ବିଶିଷ୍ଟ ଗନ୍ଦ୍ୱାରା ଢାଙ୍କି ଦିଆଯାଏ । ଯଦି ରକେଟ ଶବ୍ଦ ବେଗର ଅଢ଼େଇଗୁଣ ଅଧିକ ବେଗରେ ଗତିକରେ, ତେବେ ତାହାର କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମତାକୁ ଏହି ଦଣ୍ଡ ସାହାଯ୍ୟରେ ସୂକ୍ଷ୍ମରୂପେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଇଥାଏ । ପ୍ରଥମ ରକେଟ ମଡ଼େଲ ଯେତେବେଳେ ଏହି ବାଙ୍ଗାଲୋରସ୍ଥିତ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇଥିଲା, ତାହା ଭଲ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାର ସୂଚନା ମଧ୍ୟ ଦେଇଥିଲା । ସେହିଦିନୁ ନୂଆ ନୂଆ ବଡ଼ ଧରଣର ମଡ଼େଲ ତିଆରି ହୋଇ ଏହି ଉଇଣ୍ଡ ଟନେଲରେ ବାୟୁଚଳନର ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥାରେ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଉଛି ।

ପରୀକ୍ଷାମୂଳକଭାବେ ଏକ ଏସ୍. ଏଲ୍. ଭି. (SLV) ମଡ଼େଲ ରକେଟର ପରିଚାଳନାକୁ ବିଧିବଦ୍ଧ ଭାବରେ ଲକ୍ଷ୍ୟକରିବା ପାଇଁ ପଶ୍ଚିମ ଜର୍ମାନର ପୋରଜଓ୍ୱାନ-(Porz wahn)-ସ୍ଥିତ ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନ ସଂସ୍ଥାରେ ଥିବା ଉଇଣ୍ଡ ଟନେଲରେ ଏହାକୁ ଭଲଭାବେ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇଥିଲା । ଆମର ଯୁବ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସେଠାରେ ଯାଇ ବାୟୁଗତିର ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥାରେ ରକେଟର ଦୃଢ଼ତା ଓ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମତାକୁ ପୁଂଖାନୁପୁଂଖ ଭାବେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିଲେ । ଦୂରଦର୍ଶନ କ୍ୟାମେରା (T. V. Camera) ଦ୍ୱାରା ଏହାର ସ୍ଥିର ଚଳନକୁ ମଧ୍ୟ ଦୃଶ୍ୟପଟକୁ ଅଣାଯାଇ ପାରିଥିଲା । ପଶ୍ଚିମ ଜର୍ମାନୀର ପୋରଜଓ୍ୱାନଠାରେ ଏହି ପରୀକ୍ଷା ଦ୍ୱାରା ଅନେକ ବିଷୟ ପ୍ରତି ଆଲୋକପାତ କରାଯାଇଛି । ରକେଟଟି କିଭଳି ଭାବରେ ମହାଶୂନ୍ୟରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତରରେ ସୁରକ୍ଷିତରୂପେ ଗତିକରି ପାରିବ ତାହା ଅନୁଧ୍ୟାନ କରାଯାଇ ପାରିଛି । ଘନବାୟୁ ଓ ବାୟୁଶୂନ୍ୟସ୍ତରରେ ରକେଟ ଗତିକଲାବେଳେ ତହିଁ ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ଏବଂ ରକେଟର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତରର ପୃଥକୀକରଣ ଓ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତର ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ ଇତ୍ୟାଦି ବିଷୟରେ ଅନେକ ଜ୍ଞାନ ମଧ୍ୟ ଆହରଣ ହୋଇ ପାରିଛି । ଏପରିକି, ସେଠାରେ ରକେଟର ଗତିକୁ ଶବ୍ଦର ଗତିଠାରୁ ୮ ଗୁଣକୁ ବଢ଼ାଇ ତାହାର ଅବସ୍ଥାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଇଛି ।

ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ଲକ୍ଷ୍ୟ

ରକେଟରେ ପ୍ରାୟ ପାଞ୍ଚହଜାର ସଂଖ୍ୟାର ଯନ୍ତ୍ରାଂଶର ବ୍ୟବହାର ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରାଂଶଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ମହାଶୂନ୍ୟରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଅବସ୍ଥା ସହିତ ଭଲରୂପେ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇଥାଏ । ଏହିଭଳି ଯନ୍ତ୍ରାଂଶଗୁଡ଼ିକର ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା ୧୯୭୩ ମସିହାରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ

ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ଲକ୍ଷ୍ୟ ଅନୁସାରେ ୧୯୭୮ ମସିହାରେ ଶେଷ ହେବାର ପରିକଳ୍ପନା କରାଯାଇଛି । ରକେଟକୁ ପୃଥିବୀର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କକ୍ଷକୁ ପଠାଇବା ପୂର୍ବରୁ ଏହାକୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ନିକଟତମ ଉପକକ୍ଷ (Sub-Orbit)ରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦନ କରିବାକୁ ପ୍ରୟାସ କରାଯାଇଛି । ତେଣୁ ଏହିଭଳି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ଲକ୍ଷ୍ୟକୁ ଆଖି ଆଗରେ ରଖି ରକେଟରେ ବ୍ୟବହୃତ ପ୍ରାୟ ୧୮୦ ପ୍ରକାରର ବିଭିନ୍ନ ପଦ୍ଧତିର ସୁପରିଚାଳନା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରାଯାଉଛି । ଏହି ପଦ୍ଧତିଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ରକେଟର ବିଭିନ୍ନ ଯନ୍ତ୍ରାଂଶଗୁଡ଼ିକରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଲା, ରକେଟରେ ବ୍ୟବହୃତ ମଟର (Rocket Motor), ରକେଟକୁ କଣ୍ଟ୍ରୋଲ କରୁଥିବା ମଟର (Control Motor), ଜାଳେଣୀର ଦହନ ପ୍ରକ୍ରିୟା, ରକେଟ ଗତିକୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପଥରେ ପରିଚାଳିତ କରୁଥିବା ଯନ୍ତ୍ରାଂଶ ଏବଂ ରକେଟ ଚଳନକୁ ଦୃଶ୍ୟପଟକୁ ଆଣି ପାରୁଥିବା ଯନ୍ତ୍ରସମୂହ ପ୍ରଭୃତି ।

ରକେଟ ସାଧାରଣତଃ ସାତତାଲ-ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ କୋଠା ଘରର ଉଚ୍ଚତା ସହିତ ସମାନ ହୋଇଥାଏ । କେତେକ ରକେଟର ଉଚ୍ଚତା ୨୩ ମିଟର ମଧ୍ୟ ଥାଏ, ଯାହାର ପ୍ରଥମ ସ୍ତରର ବ୍ୟାସ ଏକ ମିଟର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରଖାଯାଇଥାଏ । ଏହି ପ୍ରଥମ ସ୍ତରରେ ତିନୋଟି ଚାଳକ ଯନ୍ତ୍ରର ମଟର ବ୍ୟବହୃତ ହେବାର କୌଶଳ ପ୍ରୟୋଗ କରଯାଇଥାଏ, ଯେଉଁଭଳିକି ଏକ ମିଟର ବ୍ୟାସ ମଧ୍ୟରେ ଏହା ସୁଚାରୁରୂପେ ପରିଚାଳିତ ହୋଇପାରିବ ଏବଂ ମଟର ଓଜନ ସହ ବ୍ୟବହୃତ ଜାଳେଣୀର ଓଜନକୁ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଥମ ସ୍ତର ଭଲରୂପେ ବହନ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୋଇପାରିବ । ଅନ୍ୟ ଏକ କୌଶଳ ମଧ୍ୟ ଏହି ପ୍ରଥମ ସ୍ତରରେ ଅବଲମ୍ବନ କରିବାକୁ ହୋଇଥାଏ । ତାହା ହେଲା, ଏହି ତିନୋଟି ଚାଳକ ଯନ୍ତ୍ରର ବ୍ୟବହୃତ ଜାଳେଣୀରେ ଏକ ସମୟରେ ଅଗ୍ନି ସଂଯୋଗ କରିବା ।

ରକେଟର ପ୍ରଥମ ସ୍ତରରେ ବ୍ୟବହୃତ ଚାଳକଯନ୍ତ୍ରର ସୁପରିଚାଳନା ଉପରେ ରକେଟର ଗତି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଓ ସ୍ଥିର ହେବା ସମ୍ଭବ । ତେଣୁ ପ୍ରଥମ ସ୍ତର ଯେଉଁଭଳି ଚାପ ପ୍ରୟୋଗ କରି ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ଉପରକୁ ଗତିକରେ, ତାହାର ସୁପରିଚାଳନା ଉପରେ ରକେଟର ଗତିକୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପଥରେ ଛାଡିଦିଆଯାଏ । ରକେଟର ଦ୍ୱିତୀୟ ଓ ତୃତୀୟ ସ୍ତରରେ ବ୍ୟବହୃତ ତରଳ ଜାଳେଣୀରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟର ବ୍ୟବଧାନରେ ମାତ୍ର କେତୋଟି ସେକେଣ୍ଡ ପାଇଁ ଅଗ୍ନି ସଂଯୋଗ ହୋଇଥାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ରକେଟ ଗତିର କୌଣସି ବ୍ୟାହତ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇପାରେନାହିଁ ଏବଂ ଏହା ମଧ୍ୟ ରକେଟର ଗତିପଥକୁ ଶୃଙ୍ଖଳିତ କରେ ଓ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବଳ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ ।

ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ଉନ୍ନତ ଧରଣର ସୂଚନାକେନ୍ଦ୍ର ମଧ୍ୟ ସ୍ଥାପନ କରଯାଇ ପାରିଛି । ଏହି ସୂଚନାକେନ୍ଦ୍ରରେ ରକେଟ ସମ୍ପର୍କୀୟ ପ୍ରାୟ ୩୦୦ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ସ୍ୱୀକୃତ ତତ୍ତ୍ୱ (data) ସଂଗ୍ରହ କରଯାଇ ରକେଟର ଗତି ଓ ସ୍ଥିତିକୁ ପରିଚାଳନା କରଯାଇଥାଏ ।

ରକେଟ ଛାଡିବାର ଦଶ ମିନିଟ ମଧ୍ୟରେ ଏହାର ଅବସ୍ଥିତିର ପର୍ଯ୍ୟାଲୋଚନା :

ଠିକ୍ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟର ବ୍ୟବଧାନରେ ରକେଟରେ ବ୍ୟବହୃତ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତରର ପୃଥକୀକରଣ ଏବଂ ତହିଁ ସଂଲଗ୍ନ ଇନ୍ଧନ ପ୍ରକୋଷ୍ଠରେ ଥିବା ଜାଳେଣୀ ଖଣ୍ଡରେ ଅଗ୍ନି ସଂଯୋଗ ହୋଇଥାଏ । ରକେଟ ଛାଡିବାର ୧୦ ମିନିଟ ମଧ୍ୟରେ ଏହା ପୂର୍ବ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ କକ୍ଷରେ ପହଞ୍ଚି ଯାଇଥାଏ । ଏହି ୧୦ ମିନିଟ୍ ମଧ୍ୟରେ ରକେଟର ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥାକୁ ଭଲରୂପେ ବୁଝିବାପାଇଁ ଏକ ଆନୁମାନିକ ହିସାବ ମନରେ ଅଙ୍କାଯାଇପାରେ । ରକେଟର ପ୍ରଥମ ସ୍ତରରେ ବ୍ୟବହୃତ ଜାଳେଣୀରେ ଅଗ୍ନିସଂଯୋଗର ଠିକ୍ ୪୬ ସେକେଣ୍ଡ ପରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ସ୍ତରର ଜାଳେଣୀରେ ଅଗ୍ନି ସଂଯୋଗ ହୋଇଥାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ରକେଟଟି ପ୍ରାୟ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ୯୦ କି: ମି: ଉପରକୁ ଗ୍ଲଲିଯାଇଥାଏ । ଠିକ୍ ଏହା ପରେ ପରେ ଭୂପୃଷ୍ଠର କଣ୍ଟ୍ରୋଲ୍ ରୁମର ନିର୍ଦ୍ଦେଶାନୁସାରେ ତାପ ନିୟନ୍ତ୍ରଣକାରୀ ସ୍ତର (Heat Shield) ଆପେ ଆପେ ରକେଟଠାରୁ ଅଲଗା ହୋଇଯାଏ । ଠିକ୍ ଏହାରି ପରେ ରକେଟର ତୃତୀୟ ସ୍ତରର ଜାଳେଣୀରେ ଅଗ୍ନିସଂଯୋଗ ହୁଏ ଏବଂ ଏହାଦ୍ୱାରା ରକେଟ ପୁଣି ଆହୁରି ଆଗକୁ ଗତିକରେ । ଏହିଭଳି ଭାବରେ ରକେଟର ଚତୁର୍ଥ ସ୍ତରରେ ଯେତେବେଳେ ଅଗ୍ନିସଂଯୋଗହୁଏ, ଏହା ସେତେବେଳେ ରକେଟଟିକୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କକ୍ଷକୁ ବହନ କରିନିଏ । ଏହି ଚତୁର୍ଥ ସ୍ତରରେ ପ୍ରକୃତ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହଟି ସଂଲଗ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଚତୁର୍ଥ ସ୍ତରରେ ଥିବା କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ଏକ ବାୟୁଶୂନ୍ୟ ପ୍ରକୋଷ୍ଠରେ ରହିଥାଏ ଏବଂ ଏହା ପ୍ରାୟ ଭୂପୃଷ୍ଠଠାରୁ ୩୦୦ କି: ମି: ଉପରେ ଥିବା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କକ୍ଷରେ ଘୂରୁଥାଏ । ରକେଟ ଓ ତତ୍ସଂଲଗ୍ନ ବିଭିନ୍ନ ଯନ୍ତ୍ରାଂଶ ସମୂହର ଓଜନ ପ୍ରାୟ ୧୬.୫ ଟନ୍ ହୋଇଥାଏ, କାରଣ ରକେଟର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତରର ପ୍ରସ୍ତୁତି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରଣାଳୀରେ କରାହୋଇଥାଏ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ରକେଟର ପ୍ରଥମ ସ୍ତର ଏକ ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରକୃତିବିଶିଷ୍ଟ ଲୁହା ଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଏହାର ଚତୁର୍ଥ ସ୍ତରଟିକୁ କାଚ ତନ୍ତୁଦ୍ୱାରା ତିଆରି କରାଯାଏ । ଚତୁର୍ଥ ସ୍ତର ଓ ତହିଁରେ ଥିବା ଉପଗ୍ରହଟିକୁ ତାପ ନିୟନ୍ତ୍ରଣକାରୀ ପ୍ରକୋଷ୍ଠରେ ରଖାଯାଇ ବାୟୁସଂଘର୍ଷ-ଜନିତ ତାପଠାରୁ ଏହାକୁ ରକ୍ଷା କରାଯାଇଥାଏ ।

ରକେଟ ଯାନର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ ତା'ର ପରିଗ୍ଳଳନା :

ରକେଟଯାନଟି ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଭେଦକରି ମହାଶୂନ୍ୟରେ ଗତି କରିବା ସମୟରେ ତା'କୁ ପ୍ରକୃତ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଇ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପଥରେ ପରିଗ୍ଳଳିତ କରିବା ଏବଂ ଏହି ରକେଟ ଯାନଟି ଭୂପୃଷ୍ଠର ଇଂଗିତକୁ ଠିକ୍ରୂପେ ପରିଗ୍ଳଳିତ କରିବା ହେଉଛି ରକେଟ ବିଜ୍ଞାନର ସବୁଠାରୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଧ୍ୟାୟ । ବିଜ୍ଞାନରେ ଶ୍ରେଷ୍ଠତ୍ୱ ପ୍ରତିପାଦନ କରିବା ଦେଶ ସମୂହ ଏହି ବିଷୟରେ ଅଧିକ ନୂତନ ଓ ଚମକପ୍ରଦ ଜ୍ଞାନ ଆହରଣ

କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୋଇ ପାରିଛନ୍ତି । ଏହି ବିଷୟରେ ଆମ ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଆଗ୍ରହ ଓ ଲକ୍ଷ୍ୟ ବିଶେଷଭାବେ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଉଛି । ଥୁମ୍ବାଠାରେ ଯୁବ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଖୁବ୍ ଦକ୍ଷତାର ସହିତ ଏହି ଜଟିଳତାପୂର୍ଣ୍ଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପଦ୍ଧତିକୁ ଅନେକାଂଶରେ ଆୟତ୍ତ କରିପାରିଛନ୍ତି ।

ରକେଟଯାନରେ ଅନେକ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ଏବଂ ଜଟିଳ ଧରଣର ଯନ୍ତ୍ରସମୂହର ସମାବେଶ ହୋଇଥାଏ । ତହିଁମଧ୍ୟରୁ ଗାଇରୋସ୍କୋପ (Gyroscopes), ଗତି ନିୟନ୍ତ୍ରଣକାରୀ ଯନ୍ତ୍ରାଂଶ (accelerometer), କଂପ୍ୟୁଟର ଓ କଣ୍ଟ୍ରୋଲସିଷ୍ଟମ ପ୍ରଭୃତି ଆହୁରି କେତେ । ରକେଟର ଗତି ବାହ୍ୟଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇ ପାରୁଛି କି ନାହିଁ ତାହା ଗାଇରୋସ୍କୋପ୍ ଦ୍ୱାରା ଜାଣିହୁଏ । ଗତିନିୟନ୍ତ୍ରଣକାରୀ ଯନ୍ତ୍ରଦ୍ୱାରା ରକେଟର ବିଭିନ୍ନ ସମୟର ଗତିକୁ ଠିକ୍‌ରୂପେ ମାପ କରାଯାଏ । ଏହି ସମସ୍ତ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ କଂପ୍ୟୁଟର ସାହାଯ୍ୟରେ ଭୂପୃଷ୍ଠର ସୂଚନାକେନ୍ଦ୍ରକୁ ପଠାଯାଇଥାଏ । ଏହି ସମସ୍ତ ଯନ୍ତ୍ରବିଶେଷ ରକେଟରେ ସଂଲଗ୍ନ ହୋଇ ରହିଥିବାରୁ ତାହା ରକେଟ ଯାତ୍ରାକୁ ସଫଳକାମୀ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଭାରତ ପ୍ରଣାଳୀରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବସ୍ଥା ହେଉଅଛି ।

ବାୟୁ ସଂଘର୍ଷଜନିତ ଚାପକୁ ପ୍ରତିହତ କରି ରକେଟଟିକୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପଥରେ ପରିଚାଳିତ କରିବା ହେଉଛି ସବୁଠାରୁ ବଡ ଜଟିଳ ସମସ୍ୟା । ଏହିଭଳି ଏକ ସମସ୍ୟାଟିକୁ ଆମ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଉପଲବ୍ଧି କରିଥିଲେ । ୭୪୭ ଜମ୍ବୋ (Jumbo) ଜେଟ୍‌ଟି ଯେତେବେଳେ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ପ୍ରେରଣ କରାଯାଇଥିଲା, ସେତେବେଳେ ଏହିଭଳି ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ସଂଘର୍ଷଦ୍ୱାରା ପ୍ରତି ଘଣ୍ଟାରେ ୨ କି: ମି: ହାରରେ ଏହା ତା'ର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପଥରୁ ବିଚ୍ୟୁତ ହୋଇଥିଲା । ଯଦିଓ ଏହା ଖୁବ୍ କମ ଦୂରତ୍ୱବିଶିଷ୍ଟ କକ୍ଷକୁ କ୍ଷେପଣ କରାଯାଇଥିବାରୁ ଏହି ସାମାନ୍ୟତମ ବିଚ୍ୟୁତିକୁ ସୁଧାରିବାକୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସକ୍ଷମ ହୋଇପାରିଥିଲେ, ତଥାପି ଏଭଳି ସାମାନ୍ୟଧରଣର ବିଚ୍ୟୁତି ଦୂରଗାମୀ ରକେଟଯାତ୍ରା ପାଇଁ ଆଦୌ ସହାୟକ ନୁହେଁ । କାରଣ, ଏହି ଛୋଟ ଧରଣର ବିଚ୍ୟୁତି ମଧ୍ୟ ଶେଷରେ ବଡ଼ ଆକାର ଧାରଣ କରି ରକେଟ ଯାତ୍ରାକୁ ସଫଳ କରିପାରେ ନାହିଁ ।

ରକେଟଯାତ୍ରା ସମୟରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ସଂଘର୍ଷକୁ ପ୍ରତିରୋଧ କରିବା ପାଇଁ ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କର ଗତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପ୍ରଥମ ଓ ଦ୍ୱିତୀୟ ସୂତ୍ରକୁ ନିଖୁଣଭାବେ ରକେଟ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଇଥାଏ । ଏହାକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିବା ପାଇଁ ଯନ୍ତ୍ରାଂଶଗୁଡ଼ିକୁ ସୁଚାରୁରୂପେ ପରିଚାଳନା କରାଯାଇଥାଏ ଏବଂ ଏପରିକି ଏହି ଯନ୍ତ୍ରାଂଶ ସମୂହର ପ୍ରସ୍ତୁତି ସମୟରେ ଏକ ଶୃଂଖଳାବଦ୍ଧ ନିୟମ ଅନୁସରଣ କରିବାକୁ ପଡେ । ତେଣୁ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଠାରୁ ଆରମ୍ଭକରି ଅନ୍ୟ କୃତ୍ରିମ ସାଂଶ୍ଳେଷିକ ପଦାର୍ଥର ମଧ୍ୟ ବିନିଯୋଗ

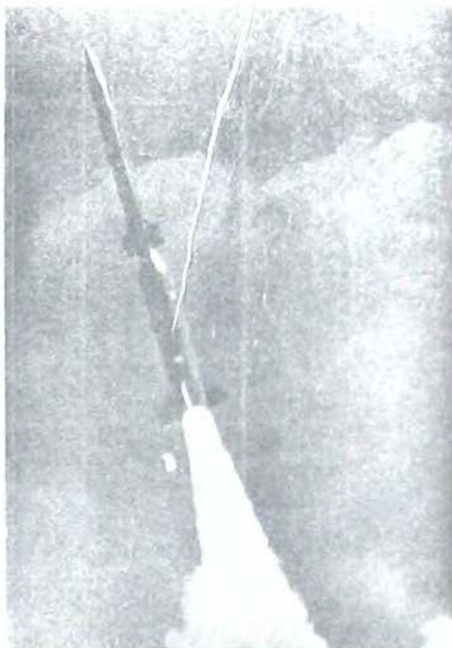
ସେନସର, ପୃଥିବୀର ଶ୍ରେଁର୍ମିକ ସାହାଯ୍ୟରେ ରକେଟ ଓ ଉପଗ୍ରହର ଉଚ୍ଚତା ଏହା ମାପିଥାଏ



ଥୁମ୍ବାର ରକେଟ ନିର୍ମାଣ



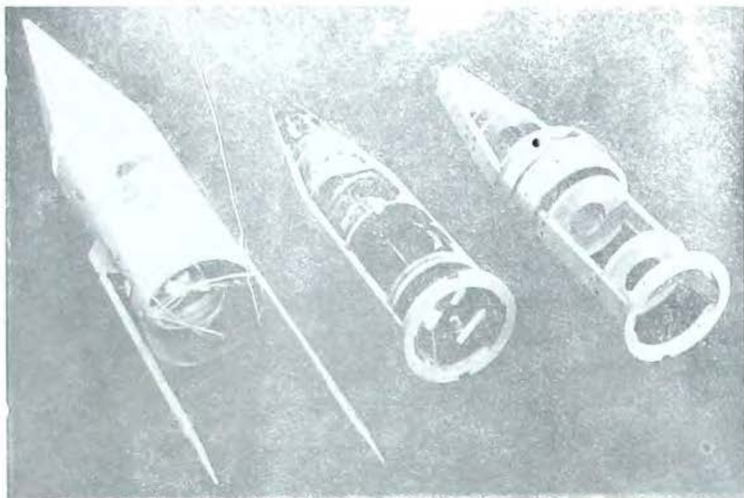
ରୋହିଣୀ—୫୬୦—ବଡ଼ ରକେଟଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଅନ୍ୟତମ



ଶ୍ରୀହରିକୋଟାରୁ RH—୫୬୦ର ଅତୁଟ ଉତ୍କ୍ଷେପଣ

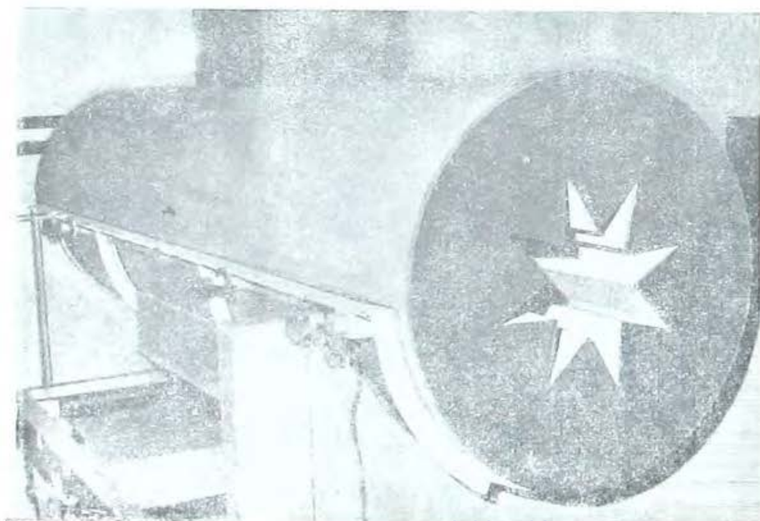


ଆମେରିକୀୟ ରକେଟ ନାଇକ ଆପାଶେକୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରଯାଉଛି



(ବାମରୁ ଡାହାଣ) ଆଣ୍ଟେନା ସହ ନୋଜ୍-କୋନ; ଇଣ୍ଟିଗ୍ରେଟେଡ୍ ପେ-ଲୋଡ ଓ ପେ-ଲୋଡର ଗଠନ

ରୋହିଣୀ ୫୬୦ ରକେଟରେ ବ୍ୟବହୃତ କଠିନ ଜାଳେଣୀର ବ୍ଲକ



କରଯାଇ ରକେଟର ଯନ୍ତ୍ରସମୂହର ପ୍ରସ୍ତୁତିକୁ ଅଧିକ ସୁଗମ କରଯାଏ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଗାଇରୋ (Gyro) ନାମକ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଏକ ମଟର ଯୋଗ କରଯାଏ, ଯାହାଦ୍ୱାର ଗାଇରୋ-ସଂଲଗ୍ନ ଚକଗୁଡ଼ିକ ଖୁବ ଜୋରରେ ଘୂରନ୍ତି ଏବଂ ଏହାଦ୍ୱାର ସମୁଦାୟ ରକେଟର ଗତି ମଧ୍ୟ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୁଏ ।

ଏହି ଗତି ନିୟନ୍ତ୍ରଣକାରୀ ଯନ୍ତ୍ରାଂଶଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରଥମେ ରୋହିଣୀ ଓ ସାଂଟାୟୁର ରକେଟ ମଧ୍ୟରେ ପରୀକ୍ଷା କରଯାଇଥିଲା । ଯଦିଚ ଏହି ରକେଟ ପ୍ରଥମେ ଉପଗ୍ରହ ପ୍ରେରଣ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଥିଲା, ତଥାପି ଏହାର ସଫଳତା କ୍ରମେ ବଡ ବଡ ରକେଟ ନିର୍ମାଣ କରିବାରେ ସାହସ ଓ ଉତ୍ସାହ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲା । ଏହି ରକେଟଗୁଡ଼ିକରେ ତରଳ ଜାଳେଣୀ ବ୍ୟବହାର କରଯାଇଥିଲା । ଫ୍ରାନ୍ସ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ସହାୟତାରେ ଭାରତ ତରଳ ଜାଳେଣୀ ବ୍ୟବହାର କରି ରକେଟ ବିଜ୍ଞାନରେ ଏକ ନୂଆ ଅଧ୍ୟାୟ ସୃଷ୍ଟିକଲା । ଫ୍ରାନ୍ସର ଏକ ସଂସ୍ଥା ସହ (S. E. P.-Societe Europeane de propulsion) କେବଳ ଏହି ବିଷୟ ନେଇ ଭାରତ ଚୁକ୍ତିକଲା । ଇ. ଏସ୍. ଏ. (E. S. A.) ସହ ସହଯୋଗର ପରିସର ବୃଦ୍ଧି କରଯାଇଅଛି । ଏହା ଫଳରେ ଉପଗ୍ରହ, ସାଉଣ୍ଡିଙ୍ଗ ରକେଟ, ମହାକାଶ ଗବେଷଣା ପାଇଁ ବେଲୁନ ଯାନ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପ୍ରୟୋଗ ତଥା ଯୋଗାଯୋଗ ଓ ଦୂରତ୍ୱ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାର ପଦ୍ଧତି ଏ ସମସ୍ତ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସହଯୋଗ ମିଳୁଅଛି । ଆଇ. ଏସ୍. ଆର. ଓ. ଏବଂ ଇ. ଏସ୍. ଏ. ମଧ୍ୟରେ ଏକ ରାଜିନାମା ସ୍ୱାକ୍ଷରିତ ହୋଇଅଛି । ଏହା ଫଳରେ ସହଯୋଗମୂଳକ ଉଦ୍ୟମ ଦ୍ୱାରା ବହିଆକାଶର ଶାନ୍ତିପୂର୍ଣ୍ଣ ବ୍ୟବହାର ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହେବ । ଫ୍ରାନସର ବହୁ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ସଂସ୍ଥାର ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ (E. S. A.-European Space Agency) ଭାରତକୁ ଏହି ବିଷୟରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବାପାଇଁ ଆଗେଇ ଆସିଲେ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମ ଦେଶର ପ୍ରାୟ ୩୫ ଗୋଟି ଘରୋଇ ଓ ସରକାରୀ ସଂସ୍ଥା ଏସ୍. ଏଲ୍. ଭି–୩ (S. L. V.-3) ରକେଟର ପ୍ରସ୍ତୁତି ସରଞ୍ଜାମ ପାଇଁ କାମ କରୁ ଅଛନ୍ତି । ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମର ପ୍ରଥମ ଲକ୍ଷ୍ୟ ଏହି ଯେ, କିଭଳିଭାବେ ଆମେ ନିଜ ଦେଶ ପ୍ରସ୍ତୁତି ସରଞ୍ଜାମରେ ଏକ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ରକେଟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ପାରିବା, ଯାହା କି ଆମ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହକୁ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ମହାଶୂନ୍ୟକୁ ପ୍ରେରଣ କରିପାରିବ । ଭବିଷ୍ୟତର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରୋଜେକ୍ଟ ପାଇଁ ଏହା ସହାୟକ ହେବ । ଏହା ମଧ୍ୟ ଆମର ଏତଦ୍ ସଂକ୍ରାନ୍ତୀୟ ଶିଳ୍ପକୁ ଖୁବ୍ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ । ତା'ଛଡ଼ା ଏହି ପ୍ରୋଜେକ୍ଟ ଆମକୁ ମହାଶୂନ୍ୟରେ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ସ୍ଥାପନ ସଂକ୍ରାନ୍ତୀୟ କାରୀଗର ଜ୍ଞାନ ଦେବ, ଯାହା ଆମର ମହାକାଶ ଅଭିଯାନର ଏକ ପ୍ରଧାନ ସମ୍ବଳ ହୋଇରହିବ ।

ଛଅ

ଏକ ଆଶାର ଉପତ୍ୟକା

ଶ୍ରୀହରିକୋଟାଠାରେ ଭାରତର ପ୍ରଥମ ରକେଟ କ୍ଷେପଣ କରାଯାଇଥିଲା । ଏହି ସ୍ଥାନର ଏକ ପୌରାଣିକ ମହାତ୍ମ୍ୟ ରହିଛି । ଶ୍ରୀହରିକୋଟା ବଙ୍ଗୋପସାଗରର ଏକ ବେଳାଭୂମି । ଏହି ବାଲୁକା ବେଳାଭୂମିରେ ଅନେକ ଶିବଲିଙ୍ଗ ପୋତା ହୋଇଥିବାର ଲୋକେ କହନ୍ତି । ଅନେକ କହନ୍ତି, ଏହି ବାଲୁକାରାଶି ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରାୟ ଅଧକୋଟି ସଂଖ୍ୟାର ଶିବଲିଙ୍ଗ ପୋତା ହୋଇ ରହିଛି । ଏହି ଅଞ୍ଚଳର ପରିଦର୍ଶନ ପାଇଁ ଅନେକ ଯାତ୍ରୀଙ୍କର ସମାଗମ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ଏହି ସ୍ଥାନ ଯେଉଁଳି ମଣିଷ ମନରେ ଏକ ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକ ଚେତନାର ଉନ୍ମେଷ କରାଏ, ଠିକ୍ ସେହିଭଳି ମଧ୍ୟ ଏଠାରେ ପ୍ରଥମ ରକେଟ କ୍ଷେପଣ ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମାନଙ୍କ ମନରେ ଏକ ଅଭିନବ ଉନ୍ମାଦନା ଆଣିପାରିଛି । ତହିଁ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଏହି ସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ସୂତିପୀଠ ରୂପେ ସ୍ୱୀକୃତି ଲାଭ କରିଛି ଏବଂ ନୂତନ ଆଶା ଓ ଆଲୋକର ସନ୍ଧାନରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ଆହୁରି ଆଗକୁ ଆଗେଇ ନେଇଛି ।

ଏହି ସ୍ଥାନଟି ବାସ୍ତବିକ ଏକ ଆଶାର ଉପତ୍ୟକା । ଏହା ପ୍ରକୃତରେ ଏକ ଉପତ୍ୟକା, କାରଣ ଏହା ବଙ୍ଗୋପସାଗର ଦ୍ୱାରା ଚିରଧୌତ ଏକ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ଅଞ୍ଚଳ । ଏହା ପ୍ରଧାନ ଭୂଭାଗ ସହିତ ସଂଲଗ୍ନ ହୋଇ ରହିନାହିଁ । ପୁଲିକାଟ ହ୍ରଦ ଓ ବକିଂହାମ୍ କେନାଲ ଦ୍ୱାରା ଏହା ପ୍ରଧାନ ଭୂଭାଗଠାରୁ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ହୋଇ ରହିଛି । ଏହି ଉପତ୍ୟକାର ପଶ୍ଚିମ ଦିଗରେ ଯୋଗ ହୋଇଛି ସାତଟି ରମଣୀୟ ପର୍ବତମାଳା । ଦୃଶ୍ୟପଟ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ତିରୁପତି ମନ୍ଦିର ଭଳି ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଏ । ଏହି ଉପତ୍ୟକାଟି ଆନ୍ଧ୍ର ପ୍ରଦେଶରେ ଅବସ୍ଥିତ ଏବଂ ଏହା ଉତ୍ତର ମାଡ୍ରାଜଠାରୁ ପ୍ରାୟ ୧୦୦ କି: ମି: ଦୂର । ଏହି ସ୍ଥାନକୁ ସ୍ଥଳ ପଥରେ ନେଲୋର ଜିଲ୍ଲାର ସୁଲୁରପେଟଠାରୁ ସୁବିଧାରେ ଗମନ କରି ହେବ । ଭୌଗୋଳିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ଏହା ୧୩° ଉତ୍ତର ଓ ୮୦° ପୂର୍ବରେ ଅବସ୍ଥିତ ।

ଏକ ଅଣ୍ଡାକୃତି (elliptical Shape) ପରିବେଷ୍ଟନୀ ମଧ୍ୟରେ ଏହି ଶ୍ରୀହରିକୋଟା ସମୁଦ୍ର ବେଳାଭୂମିର ପ୍ରାୟ ୨୭ କି. ମି. ଲମ୍ବ ଓ ୯ କି. ମି. ପ୍ରସ୍ଥର ଏକ ସ୍ଥଳଭାଗ । ଏହାର ସମୁଦାୟ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ପ୍ରାୟ ୧୩,୦୦୦ ହେକ୍ଟର । ଥୁମ୍ବା ରକେଟ କ୍ଷେପଣ ଘାଟି ଠାରୁ ଏହାର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ୬୦ ଗୁଣ ଅଧିକ । ଏହାର ଏକ ଅଂଶ ଘନ ଅରଣ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ଏବଂ ଏହି ଉପତ୍ୟକା ମଧ୍ୟରେ ବିଭିନ୍ନ ବୃକ୍ଷର ସମାବେଶ ମଧ୍ୟ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ । ସାଧାରଣତଃ ଇଉକାଲିପଟସ୍ (Eucalyptus) ଏବଂ କାସୁଆରିନା (Casuarina) ପ୍ରଭୃତି ବୃକ୍ଷଦ୍ୱାରା ଏହା ସୁଶୋଭିତ । ଏହି ଅଞ୍ଚଳଟିରେ ଅଳ୍ପ କେତେକ ପାର୍ବତ୍ୟ ଅଧିବାସୀ ବାସ କରନ୍ତି ।

ହଠାତ୍ ଦିନେ ଏହି ସରଳ ଆଦିବାସୀମାନେ ତାଙ୍କର ସେହି ଛୋଟ ଉପତ୍ୟକା ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ହେଲିକପଟ୍ର ଅବତରଣ କରିବାର ଦେଖିଲେ । ସେହି ହେଲିକପଟ୍ର ମଧ୍ୟରୁ ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି ହାତରେ ଗୋଟିଏ ସବୁଜ ରଙ୍ଗର ପତାକା ଧରି ଦ୍ରୁତ ବେଗରେ ବାହାରି ଆସିବାର ଦେଖାଗଲା । ସେଠାକାର ପାହାଡ଼ିଆ ଆଦିବାସୀମାନେ ଏହି ଲୋକଟିର ପଶ୍ଚାତ୍ ଅନୁସରଣ କରି ଚାଲିଲେ । ଏହି ଆଗନ୍ତୁକ ବ୍ୟକ୍ତିଟି ସରଳ ଆଦିବାସୀମାନଙ୍କୁ ଅନେକ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରି ତାଙ୍କଠାରୁ କିଛିଟା ଉତ୍ତର ଖୋଜୁଥିଲେ ଏବଂ ପରେ ପରେ ଏଠାକାର ଅଧିବାସୀମାନେ ଅନୁଭବ କଲେ ଯେ ଏଠାରେ ଖୁବ୍ ନିକଟରେ ଗୋଟିଏ ରକେଟ କ୍ଷେପଣ ଘାଟି ତିଆରି ହେବାକୁ ଯାଉଛି । ଯେଉଁ ଆଗନ୍ତୁକ ହେଲିକପଟ୍ର ମଧ୍ୟରୁ ଓହ୍ଲାଇ ଆସି ସେଠାରେ ପ୍ରଥମେ ପାଦ ଦେଇଥିଲେ, ସେ ହେଉଛନ୍ତି ଡଃ ସରାଭାଇ । ତାଙ୍କର ଦୂରଦୃଷ୍ଟି ଓ ଜ୍ଞାନ ପ୍ରଖରତା ଏଭଳି ଥିଲା ଯେ, ସେ ଏହି ଉପତ୍ୟକାକୁହିଁ ରକେଟ କ୍ଷେପଣ ଘାଟି ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭାବେ ପସନ୍ଦ କରିଥିଲେ ।

ଏହି ଉପତ୍ୟକାର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ:

ଏହି ନିର୍ଜନ ଉପତ୍ୟକା ଶ୍ରୀହରିକୋଟାକୁ ରକେଟ କ୍ଷେପଣ ପାଇଁ ଏକ ପ୍ରକୃଷ୍ଟ ସ୍ଥାନ ବୋଲି ପସନ୍ଦ କରିବା ମୂଳରେ ଅନେକ କାରଣ ଅଛି । ଉନ୍ନତ ଏବଂ ବଡ଼ଧରଣର ରକେଟ ନିର୍ମାଣରେ ଭାରତ ଯେତେବେଳେ ଆତ୍ମ-ନିର୍ଭରଶୀଳ ହେବାକୁ ଲାଗିଲା, ସେତେବେଳେ ଭାରତର ପୂର୍ବ ଉପକୂଳରେ ଏକ ରକେଟ କ୍ଷେପଣ ଘାଟିର ସନ୍ଧାନରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପ୍ରୟାସୀ ହୋଇ ଉଠିଲେ । ବଡ଼ଧରଣର ରକେଟ ଥୁମ୍ବାଭଳି ଏକ ଛୋଟ ଏବଂ ସଂକୀର୍ଣ୍ଣ ପରିସର ମଧ୍ୟରେ କ୍ଷେପଣ କରିବାକୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବିପଦପୂର୍ଣ୍ଣ ବୋଲି ମନେକଲେ । ଏତଦ୍‌ଭିନ୍ନ ଥୁମ୍ବାର ଅବସ୍ଥିତି ମଧ୍ୟ ଏକ ଜନଗହଳି ଅଞ୍ଚଳର ଖୁବ୍ ନିକଟରେ । ଥୁମ୍ବାର ପରିସରକୁ ମଧ୍ୟ ଆଉ ଅଧିକ ବଢ଼ାଇବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ, କାରଣ ଏହାର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଅତି ଛୋଟ । ତେଣୁ ବିପଦ-ବିହୀନ ଏକ ବିସ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ଅଞ୍ଚଳର ଆବଶ୍ୟକତା ଉପରେ ଜୋର ଦିଆଯାଇଥିଲା । ସେହି ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ଶ୍ରୀହରିକୋଟା ପ୍ରକୃତିର ଏକ ଅଦ୍ୱିତୀୟ ଅବଦାନ । ବଙ୍ଗୋପସାଗର କୂଳରେ ଅବସ୍ଥିତ ଏହି ସ୍ଥାନକୁ କ୍ଷେପଣ ଘାଟି ପାଇଁ ଯୋଗ୍ୟ ବିବେଚିତ କରିବାର ଏକ କାରଣ ହେଉଛି, ରକେଟ କ୍ଷେପଣ ବେଳେ ପୃଥିବୀର ପୂର୍ବାଭିମୁଖୀ ଗତି (Eastward Spin) ସହିତ ଏହା ସମତା ରକ୍ଷା କରିପାରିବ । ସମସ୍ତ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ବିଚାରକରି ଏହି ସ୍ଥାନକୁ ରକେଟ କ୍ଷେପଣ ଘାଟି ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭାବେ ବଛାଗଲା । ଏହି ଅଞ୍ଚଳ ସହିତ ଅନ୍ୟ ପ୍ରଧାନ ସ୍ଥାନ ମାନଙ୍କୁ ସ୍ଥଳପଥ ସହ ସଂଲଗ୍ନ କରାଗଲା । ବିରାଟ ବିରାଟ ପ୍ରାସାଦମାନ ଗଢ଼ିବାର ପରିକଳ୍ପନା କରାଗଲା । ଏହାର କାମ ଖୁବ୍ ଦ୍ରୁତ ଗତିରେ ଆଗେଇ ଚାଲିଲା । ସେହି ଉପତ୍ୟକାର ପ୍ରଚଣ୍ଡ ସୂର୍ଯ୍ୟତାପର ଜ୍ୱଳନ ଓ ପାହାଡ଼ିଆ ବିଷଧର ସର୍ପର ପ୍ରାଦୁର୍ଭାବ ମଧ୍ୟ ରକେଟ କ୍ଷେପଣ ଘାଟିର ପ୍ରସ୍ତୁତି ପଥରେ ବାଧା ସୃଷ୍ଟି କରି ପାରିଲା ନାହିଁ ।

୧୯୭୧ ମସିହା ଅକ୍ଟୋବର ୯ ତାରିଖ ଦିନ ଏହି ସ୍ଥାନରେ ରକେଟ କ୍ଷେପଣ ପାଇଁ ସମସ୍ତ ପ୍ରସ୍ତୁତି ସରି ଯାଇଥିଲା । ଭାରତର ରକେଟ ଇତିହାସରେ ଏକ ନୂଆ ଅଧ୍ୟାୟ ସୃଷ୍ଟିକରି ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ଏହି ସ୍ଥାନରୁ ରୋହିଣୀ–୧୨୫ ନାମକ ରକେଟ ମହାଶୂନ୍ୟକୁ ପ୍ରେରିତ ହୋଇଥିଲା । ଠିକ ଏହାର ଏକ ବର୍ଷ ପରେ, ଦୁଇ ସ୍ତର-ବିଶିଷ୍ଟ ରକେଟ ରୋହିଣୀ–୫୬୦ ଏହି ସ୍ଥାନରୁ ମହାଶୂନ୍ୟକୁ କ୍ଷେପଣ କରାଯାଇଥିଲା । ଏହି ସ୍ଥାନରୁ ମଧ୍ୟ ତରଳ ଜାଳେଣୀ ବ୍ୟବହୃତ ରକେଟ କ୍ଷେପଣ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଭାବେ ସଂପାଦିତ ହୋଇଥିଲା ।

କ୍ରମେ କ୍ରମେ ଏହି ଉପତ୍ୟକାର ଘନ ଜଙ୍ଗଲଗୁଡ଼ିକ ପରିଷ୍କାର ହୋଇ ନୂଆ ନୂଆ ସଡ଼କମାନ ଗଢ଼ିଉଠିଲା । ଏପରିକି ଏହି ଉପତ୍ୟକା ମଧ୍ୟରେ ୧୫୦ କି : ମି: ଲମ୍ବର ଏକ ସୁଦୃଢ଼ ଜଳପଥର ପ୍ରସ୍ତୁତି କାମ ସରିଗଲା । ରକେଟ କ୍ଷେପଣ ଘାଟିର ପ୍ରସ୍ତୁତିକୁ ଆଖି ଆଗରେ ରଖି ଏହି ଉପତ୍ୟକା ମଧ୍ୟରେ ନଆ ନୂଆ କୋଠାଘରମାନ ମୁଣ୍ଡଟେକି ଉଠିଲା । ଗୋଟିଏ ଛୋଟିଆ ସହରଟିଏ ଏଠାରେ ଜନ୍ମଲାଭ କଲା । ଅନ୍ତତଃ ପକ୍ଷେ ତିନିହଜାର ପରିବାର ରହିବା ଓ ଚଳିବା ପାଇଁ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ସୁବିଧା ସୁଯୋଗ ଯୋଗାଇ ଦିଆଗଲା ।

ଏହି ଅଞ୍ଚଳର କ୍ରମୋନ୍ନତିର ପରିକଳ୍ପନା ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତର ଦେଇ ରୂପାୟନ ହେଲା । ପ୍ରଥମତଃ, ରକେଟର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ବିଶେଷର ନିର୍ମାଣ ପାଇଁ ସୁବିଧା ସୁଯୋଗର କ୍ଷେତ୍ର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଗଲା । ଏହାଛଡ଼ା, ରକେଟ କ୍ଷେପଣଘାଟି, ବିଭିନ୍ନ ଯନ୍ତ୍ରପାତିର ନିର୍ମାଣ ଓ ମରମତି କାରଖାନା ରକେଟ-ଯାନରୁ ପ୍ରେରିତ ସମସ୍ତ ସମ୍ବାଦ ସଂଗ୍ରହର ସୁପରିଚାଳନା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ସୂଚନା କେନ୍ଦ୍ର ମଧ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତି ହୋଇଗଲା । ଏଠାରୁ ୧·୫ ଟନ୍ ଓଜନର ରକେଟ ପ୍ରେରଣ ପାଇଁ ସମସ୍ତ ବନ୍ଦୋବସ୍ତ କରାଗଲା ।

ଏହି କ୍ଷେପଣ ଘାଟିରେ ଫ୍ରାନସ୍ ମହାକାଶ ସଂସ୍ଥା (C. N. E. S.) ଦ୍ୱାରା ଆନୀତ ରଡାର ମଧ୍ୟ ସଂଯୋଗ କରାଗଲା । ଏହାଛଡ଼ା କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହକୁ କ୍ଷେପଣ କରିବା ପାଇଁ ୨୭ ମି : ଉଚ୍ଚତାର କ୍ଷେପଣ ଘାଟି, ପାଣି ପାଗର ପୂର୍ବାଭାସ ପାଇଁ ୧୦୦ ମି: ଉଚ୍ଚର ଏକ ପାଗନିର୍ଣ୍ଣୟ ସ୍ତମ୍ଭ (Meteorological tower) ଏବଂ ରକେଟ ଗତିର ଅନୁଧ୍ୟାନ ପାଇଁ ତଥ୍ୟ ପରିବେଷଣ କେନ୍ଦ୍ର ମଧ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତି ହୋଇଗଲା । ସମୟର ସଠିକ ନିରୂପଣ ପାଇଁ କଂପ୍ୟୁଟର ସ୍ଥାପନ କରାଗଲା । ଶ୍ରୀହରିକୋଟାକୁ ସଂକ୍ଷେପରେ "ଶାର" (SHAR) ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ୧୯୭୮ ମସିହାରେ ଏହି ଅଞ୍ଚଳରୁ ବଡ଼ ବଡ଼ ଧରଣର ରକେଟ କ୍ଷେପଣ ପାଇଁ ସମସ୍ତ ପ୍ରସ୍ତୁତି ସରିଗଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏଠାରେ ଯେଉଁଭଳି ଭାବରେ କାମ ଆଗେଇ ଚାଲିଛି, ଆଶାକରାଯାଏ ଆସନ୍ତା କେତୋଟି ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଏହି ଶ୍ରୀହରିକୋଟାରୁ ଆଧୁନିକ ଓ ବିରାଟ ଧରଣର ରକେଟ କଠିନ ଏବଂ ତରଳ ଜାଳେଣୀ ବ୍ୟବହାର

କରି ମହାଶୂନ୍ୟକୁ ପ୍ରେରିତ ହୋଇ ପାରିବ । ଏତଦ୍‌ଭିନ୍ନ ଏହି ସ୍ଥାନରେ ଏଭଳି ଏକ ସୁବନ୍ଦୋବସ୍ତର ପରିକଳ୍ପନା କରଯାଉଛି ଯେ, ପୃଥିବୀର ସବୁଠାରୁ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ଯନ୍ତ୍ରପାତିର ବିନିଯୋଗଦ୍ୱାରା ମହାଶୂନ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନର ଜଟିଳ ବିଷୟକୁ ସରଳ କରିବାର ପଥ ପରିଷ୍କାର ହୋଇପାରିବ ।

ରକେଟ ଯାତ୍ରା ପୂର୍ବର ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ବ୍ୟବସ୍ଥା:

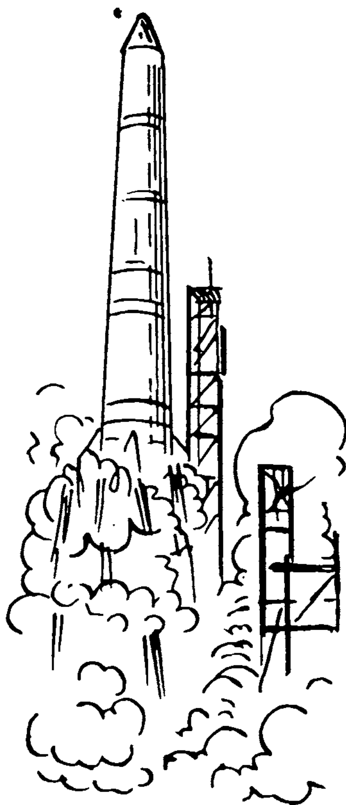
ଥୁମ୍ବାରେ ତିଆରି କରଯାଉଥିବା ରକେଟଗୁଡ଼ିକ ଉଲରୂପେ ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା କରିବାପାଇଁ ଶ୍ରୀହରିକୋଟାକୁ ଅଣାଯାଇଥାଏ । ମହାଶୂନ୍ୟରେ ରକେଟ ଗତି କଲାବେଳେ, ଯେଉଁ ଯେଉଁ ପ୍ରତି-କ୍ରିୟା ପ୍ରକାଶ ପାଇବାର ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ, ସେହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଗୁଡ଼ିକୁ ଏଡ଼ାଇବାପାଇଁ ଯେଉଁ ସମସ୍ତ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ବ୍ୟବସ୍ଥାର ପ୍ରୟୋଜନ ହୁଏ, ତାହା ଏହି ଶ୍ରୀହରିକୋଟାଠାରେ କରଯାଇଥାଏ । ଉଚ୍ଚ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ରକେଟଯାନର ବ୍ୟବହୃତ ମୋଟର ଉପରେ ବାୟୁ ଗ୍ରପର ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ସହଜରେ ଏଡ଼ାଇବାର ବିହିତ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଉପରେ ବିଶେଷ ପରୀକ୍ଷା କରଯାଇଥାଏ । ତାହାଛଡ଼ା ରକେଟ ବାୟୁ ସଂଘର୍ଷଜନିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ସହ୍ୟ କରି ପାରୁଛି କି ନାହିଁ, ଏହାର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରୀକ୍ଷା ଏଠାରେ ସଂପାଦନ କରଯାଏ ।

ମହାଶୂନ୍ୟରେ ରକେଟ ଗତିକଲାବେଳେ ଏହା ମଧ୍ୟ ଅନେକ ସ୍ତର ଦେଇ ଯିବା ସମ୍ଭବ । ବାୟୁଶୂନ୍ୟ ସ୍ତର ମଧ୍ୟ ଦେଇ ରକେଟ ଗତିକଲେ ଏହା ଉପରେ କିଭଳି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସୃଷ୍ଟି ହେବ, ତାହାର ମଧ୍ୟ ଏକ ବିଶେଷ ପରୀକ୍ଷା କରିବାର ସୁଯୋଗ ଶ୍ରୀହରିକୋଟାଠାରେ କରଯାଇଥାଏ । ରକେଟର ଇଂଧନ ପ୍ରକୋଷ୍ଠରେ କୌଣସି ବ୍ୟତିକ୍ରମ ସୃଷ୍ଟି ହେଲେ ତାହା କିଭଳି ଭାବରେ ଅତିରେ ସୁଧୁରି ଯାଇ ପାରିବ ଏବଂ ଏହାର ଏକ ସମ୍ୟକ ସୂଚନା କିଭଳିଭାବରେ ଭୂପୃଷ୍ଠର ସୂଚନା କେନ୍ଦ୍ରରେ ମିଳି ପାରିବ, ଏ ବିଷୟରେ ଭଲଭାବରେ ପରୀକ୍ଷା କରଯାଏ । ମହାଶୂନ୍ୟରେ ରକେଟ ଗତି କଲାବେଳେ ଅଲଟ୍ରାଭାଓଲେଟ୍ ରଶ୍ମି (Ultraviolet rays) ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ସୌର ରଶ୍ମିରୁ ଏହି ଯାନକୁ ସୁରକ୍ଷିତ କରିବାର ଉପାୟ ମଧ୍ୟ ବାହାର କରଯାଇଥାଏ ।

ଦ୍ରୁତ ଗତିଶୀଳ ରକେଟଯାନର ବିବିଧ ପରୀକ୍ଷା :

ଗତିଶୀଳ ଅବସ୍ଥାରେ ରକେଟଯାନ ଉପରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ଅନୁଶୀଳନ କରିବା ପାଇଁ ଏକ ସୁବନ୍ଦୋବସ୍ତ ଏହି ଶ୍ରୀହରିକୋଟାଠାରେ କରଯାଇଥାଏ । ବାୟୁ- ମଣ୍ଡଳକୁ ରକେଟ ପ୍ରେରଣ କରି ପରୀକ୍ଷା କରିବା ସମ୍ଭବପର ନୁହେଁ, କାରଣ ରକେଟ ଯାତ୍ରାର ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ରକେଟ ଯାନକୁ ପୁଣି ଫେରିପାଇବା ଏକ କଷ୍ଟକର ବ୍ୟାପାର ଏବଂ ରକେଟଯାନ ଅକ୍ଷତ ଅବସ୍ଥାରେ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ପତିତ ହେବା ଅସମ୍ଭବ । ଏହି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏକ ଉନ୍ନତ ପରିକଳ୍ପନା ନେଇ ଶ୍ରୀହରି

କୋଟାଠାରେ ଗତିଶୀଳ ରକେଟର ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ପରୀକ୍ଷା କରଯାଇଥାଏ । ଏହି ପରୀକ୍ଷା ପାଇଁ ପ୍ରଥମେ ଏଠାରେ ୪ କି:ମି: ଲମ୍ବର ଗୋଟିଏ ରେଳ ଲାଇନ ତିଆରି କରାହୋଇଛି, ଯାହାକି ସାଧାରଣ ରେଳପଥଠାରୁ ଅନ୍ୟଧରଣର । ଏହି ରେଳପଥ ଭିଲାଇ ଲୁହାକାରଖାନା ଦ୍ୱାରା ଅଭିଜ୍ଞ କାରୀଗରମାନଙ୍କ ଚେଷ୍ଟାରେ ଅଧିକ ଦୂରଦୃଷ୍ଟି ନେଇ ତିଆରି କରଯାଇଛି । ଏହି ରେଳପଥ ଆରମ୍ଭରୁ ଶେଷଯାଏ ଏକ ସରଳରେଖା ହେବା ବିଧେୟ ଏବଂ ଦୁଇ ରେଳଲାଇନ ମଧ୍ୟରେ ବ୍ୟବଧାନ ସବୁ ସମୟରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ହେବା ଉଚିତ । ଏପରିକି ଏହି ବ୍ୟବଧାନର ତାରତମ୍ୟ ଏକ ମିଲିମିଟରର ଏକ ଦଶମାଂଶଠାରୁ ଅଧିକ ହେବାର ଲକ୍ଷ୍ୟ କରଯାଇନାହିଁ ।



ଶ୍ରୀହରିକୋଟାରୁ ବଡ଼ ରକେଟ ଶୀଘ୍ର ଛଡ଼ା ହେବ

ଏହି ରେଳପଥ ଉପରେ ରକେଟଯାନକୁ ସ୍ଲେଜ ମୋଟର ସହିତ ଫଇଗ୍ କରି ଛାଡ଼ିଦିଆଯାଏ । ଏହି ମୋଟର ସାହାଯ୍ୟରେ ରକେଟ୍‌କୁ ସାଧାରଣତଃ ଘଣ୍ଟାରେ ୪,୮୦୦ କି : ମି : ବେଗରେ ଗତି କରଇ ଦିଆଯାଏ । ରକେଟର ଏହି ଗତି ପ୍ରାୟ ଶବ୍ଦ ବେଗର ଚାରିଗୁଣ ସଙ୍ଗେ ସମାନ । ରକେଟଯାନ ଏହି ସମାନ୍ତରାଳ ରେଳପଥ ଉପରେ ୪ ଟନ୍ ଓଜନର ଯନ୍ତ୍ରପାତି ସରଞ୍ଜାମ ନେଇ ଗତିକରେ । ଏଭଳି ବେଗରେ ଗତି କରୁଥିବା ରକେଟଯାନକୁ ଯାତ୍ରାଶେଷରେ ପ୍ରତିରୋଧ କରିବା ବଡ଼ ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି କରିବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ତେଣୁ ଏଥିପାଇଁ ନାଇଲନ ନିର୍ମିତ ଜାଲ କିମ୍ବା ବାଲୁକା ରାଶିର ଏକ ସୁଦୃଢ଼ ପ୍ରାଚୀର ଦ୍ୱାରା ହଠାତ୍ ଦ୍ରୁତଶୀଳ ରକେଟଯାନର ଗତିକୁ ପ୍ରତିରୋଧ କରଯାଏ । ଏହିଭଳି ଦ୍ରୁତଶୀଳ ଅବସ୍ଥାରେ ରକେଟ ସଂଲଗ୍ନ ବିଭିନ୍ନ ଯନ୍ତ୍ରପାତିର ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ଅନୁଶୀଳନ କରଯାଏ । ଏ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ପରୀକ୍ଷା ପାଇଁ ଅନେକ ଅନୁଷ୍ଠାନ ସହିତ ରକେଟ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ସଂପର୍କ ରହିଥାଏ । ଭାରତର ରେଳବାଇ ସଂସ୍ଥା, ଭବା ଆଣବିକ ସଂସ୍ଥା, କାନପୁର ଓ ମାଦ୍ରାଜସ୍ଥିତ ଆଇ. ଆଇ. ଟି. (I. I. T.) ପ୍ରଭୃତି ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅନୁଷ୍ଠାନର ଆନ୍ତରିକ ସାହାଯ୍ୟ ଓ ତତ୍ପରତା ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକୁ ଅଧିକ ଫଳପ୍ରଦ କରିଥାଆନ୍ତି ।

ରକେଟ ଇନ୍ଧନ ପ୍ରସ୍ତୁତି

ଏହି ଶ୍ରୀହରିକୋଟାଠାରେ ମଧ୍ୟ ରକେଟରେ ବ୍ୟବହୃତ କଠିନ ଜାଳେଣି ପଦାର୍ଥର ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ (Solid Propellant Space Booster Plant—SPROB) କ୍ଷେତ୍ର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଅଛି । ଥୁମ୍ବାଠାରେ ମଧ୍ୟ ୩ ଟନ୍ ଓଜନର କଠିନ ଜାଳେଣି ଖଣ୍ଡ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇପାରୁଛି । କିନ୍ତୁ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ପ୍ରେରଣ ପାଇଁ ରକେଟରେ ସାଧାରଣତଃ ୧୦ ଟନ୍ ଓଜନର କଠିଣ ଜାଳେଣି ଖଣ୍ଡର ବ୍ୟବହାର କରଯାଇଥାଏ । ଏଭଳି ଏତେ ସଂଖ୍ୟକ ବିସ୍ଫୋରକ ଜାଳେଣି ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକୁ ଥୁମ୍ବାରୁ ଶ୍ରୀହରିକୋଟା ଆଣିବା ବଡ଼ ବିପଦଜନକ । ତେଣୁ ଶ୍ରୀହରିକୋଟାଠାରେ ଏହି ଜାଳେଣି ଖଣ୍ଡର ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରଯାଇଅଛି । ଏହି ଜାଳେଣି ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ଭୟଙ୍କର ବିସ୍ଫୋରକ ଦ୍ରବ୍ୟ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହାକୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ରଖାଯିବାର ବନ୍ଦୋବସ୍ତ କରଯାଇନଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ଏହି ଅଞ୍ଚଳର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ଅଲଗ ଅଲଗ କରି ରଖାଯାଇଥାଏ ।

ଶ୍ରୀହରିକୋଟାଠାରେ ଆମ ରକେଟ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ବହୁ ପରିଶ୍ରମ ଓ ତ୍ୟାଗ ସ୍ୱୀକାର କରି ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଶେଷ ସଫଳତା ଅର୍ଜନ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୋଇ ପାରିଛନ୍ତି । ସେମାନେ ଯେ ନିଶ୍ଚୟ ସଫଳ ହେବେ, ଏହି ଆତ୍ମ-ବିଶ୍ୱାସ ସେମାନଙ୍କର ଅଛି । ଏଭଳିକି, ଶ୍ରୀହରିକୋଟାର ଅଶିକ୍ଷିତ ବଣୁଆ ଆଦିବାସୀ ଶ୍ରେଣୀର ଲୋକଙ୍କ ମୁଖରେ ରକେଟ ସଂପର୍କୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଭାଷା ମଧ୍ୟ ନିର୍ଭୁଲ ଭାବେ ଫୁଟି ଉଠୁଛି, ଯାହାକି ବାହାରୁ ଆସୁଥିବା ଦର୍ଶକମାନଙ୍କୁ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ କରିଦେଉଛି ।

ସାତ

ମହାଶୂନ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ପ୍ରବାହ

ରକେଟ ମହାଶୂନ୍ୟରେ ଗତି କଲାବେଳେ ଏହାର ଗତି ଓ ସ୍ଥିତିକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ଏକ ବଡ ସମସ୍ୟା । କାରଣ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ୪୦ କି: ମି: ଉଚ୍ଚତା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରକେଟର ସ୍ଥିତିକୁ ବେଲୁନ ସାହାଯ୍ୟରେ ସ୍ଥିର କରଯାଏ । ୨୦୦ କି: ମି: ଉଚ୍ଚତା ପରେ କୃତିମ ଉପଗ୍ରହ ସାହାଯ୍ୟରେ ରକେଟର ଅବସ୍ଥିତି ବିଷୟରେ ଖବର ସଗ୍ରହ କରଯାଏ । ୪୦ କି: ମି: ଠାରୁ ୨୦୦ କି: ମି: ମଧ୍ୟରେ ରକେଟର ସଠିକ୍ ନିରୂପଣ ପାଇଁ ଭୂପୃଷ୍ଠର ସୂଚନାକେନ୍ଦ୍ରରେ ବହୁବିଧ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରଯାଇଥାଏ । କେବଳ ଯେ ଥୁମ୍ବାଠାରେ ଏହାର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରଯାଇଥାଏ ତାହା ନୁହେଁ, ଭାରତର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ବିଜ୍ଞାନାଗାରମାନଙ୍କରେ ମଧ୍ୟ ବନ୍ଦୋବସ୍ତ କରଯାଇ ପାରିଛି । ଅହମ୍ଦାବାଦର ଫିଜିକାଲ ରିସର୍ଚ୍ଚ ଲାବରେଟରୀ (Physical Research Laboratory) ଓ ଦିଲ୍ଲୀର ନାସନାଲ ଫିଜିକାଲ ଲାବରେଟରୀରେ (National Physical Laboratory) ମଧ୍ୟ ଗତିଶୀଳ ରକେଟର ସ୍ଥିତିକୁ ପରୀକ୍ଷା ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବନ୍ଦୋବସ୍ତ ହୋଇଥାଏ ।

ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅନେକ ସ୍ତର ମଧ୍ୟରେ ଆୟନୋସଫିୟର (Ionosphere) ଅନ୍ୟତମ । ଏହି ସ୍ତର ସାଧାରଣତଃ ଭୂପୃଷ୍ଠଠାରୁ ୫୦ କି: ମି: ଠାରୁ ୧୦୦୦ କି: ମି: ମଧ୍ୟରେ ରହିଥାଏ । ଏହି ସ୍ତର ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରଭାବ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ । ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଏହି ସ୍ତରର ଉଚ୍ଚତାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ମଧ୍ୟ ଦେଖା ଯାଇଥାଏ, କାରଣ ଏହା ସାଗର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଓ ସୌର ଶକ୍ତିର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଏହି ସ୍ତର ଯୋଗୁ ରେଡିଓ ତରଙ୍ଗ ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଆୟନସ୍ଫିୟରକୁ ୪ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରଯାଇ ପାରେ ।

ଡି.–ଅଞ୍ଚଳ (D—region)–୫୦ କି: ମି: ଠାରୁ ୯୦ କି: ମି:

ଇ.–ଅଞ୍ଚଳ (E— region)–୯୦ କି: ମି: ଠାରୁ ୧୫୦ କି: ମି:

ଏଫ୍.–ଅଞ୍ଚଳ (F—region)–୧୫୦ କି: ମି: ଠାରୁ ୩୦୦ କି: ମି: ସର୍ବଶେଷ ସ୍ତର(Top side region) ୩୦୦ କି: ମି: ଉପରକୁ ଅବଶିଷ୍ଟ ଅଞ୍ଚଳ ସବୁଠାରୁ ଛୋଟ ସ୍ତରଟି ହେଉଛି ଏହି ଡି.–ଅଞ୍ଚଳ । ଏହି ସ୍ତରହିଁ ରେଡିଓ ତରଙ୍ଗ ପ୍ରତିଫଳନ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଯଦି ସୌର ଜଗତରେ କୌଣସି ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟେ, ତେବେ ଏହି ଡି.–ଅଞ୍ଚଳରେ ବିଦ୍ୟୁତ କଣିକାର ପରିମାଣ ବଢ଼ିଯାଏ ।

ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଘନ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ

ଇ.–ଅଞ୍ଚଳ (E—region) ଓ ଏଫ୍.–ଅଞ୍ଚଳ (F—region)ରେ ଅନେକ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ପରିବେଶ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଠିକ୍ ବିଷୁବରେଖାର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱରେ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ପ୍ରାୟ ୧୧୦ କି: ମି: ଉଚ୍ଚରେ ପୂର୍ବରୁ ପଶ୍ଚିମକୁ ଏକ ଘନ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ସାଧାରଣତଃ ଦିନ ସମୟରେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରଯାଏ । ଏହି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପୃଥିବୀର ଉତ୍ତର ଓ ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁର ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ଉପରେ (magnetic field) ଯଥେଷ୍ଟ ପ୍ରଭାବ ପକାଇ ଏହାର ବ୍ୟତିକ୍ରମ ସୃଷ୍ଟିକରେ । ଏହି ବ୍ୟତିକ୍ରମକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ପାଇଁ ରକେଟରେ ଏକ ପ୍ରକାର ଯନ୍ତ୍ରର ସଂଲଗ୍ନ କରଯାଇଥାଏ । ଏହାକୁ "ମାଗ୍ନେଟୋମିଟର" (Magnetometer) କହନ୍ତି । ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଭୂପୃଷ୍ଠର ସୂଚନା କେନ୍ଦ୍ରରୁ ପୃଥିବୀର ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ବ୍ୟତିକ୍ରମର ଆଭାସ ମିଳିପାରିଥାଏ ।

ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ୧୦୦ କି: ମି: ଉପରେ ଥିବା ଏହି ଇ.–ଅଞ୍ଚଳରେ (E—region) ପୃଥିବୀର ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିଷୁବରେଖାର (Magnetic Equator) ଠିକ୍ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱରେ ୫° ଦକ୍ଷିଣ ଓ ଉତ୍ତର ଭାଗକୁ ଏକପ୍ରକାର ଘନ ବହଳ ବିଦ୍ୟୁତ ସ୍ରୋତର ସ୍ତର ମଧ୍ୟ ଦିନ ସମୟରେ ପ୍ରବାହିତ ହେବାର ଲକ୍ଷ୍ୟ କରଯାଇଛି । ଏହିଭଳି କେତୋଟି ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଏହି ଆୟନୋସ୍ଫିୟରରେ ଦେଖିବାକୁ ମିଳିଛି, ଯାହାକି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣକୁ ଆସିଛି । ଥୁମ୍ବାରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଗବେଷଣା କେନ୍ଦ୍ର

ମଧ୍ୟ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଏହି ସ୍ତରରେ ଉପୁଜିଥିବା ବ୍ୟତିକ୍ରମଗୁଡିକର ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇପାରିଛି । ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ରେଡିଓ ତରଙ୍ଗ (Radio waves) ସୃଷ୍ଟି କରି ତାହାକୁ ଏହି ଆୟନୋସ୍ଫିୟରେ ପ୍ରତିଫଳିତ କରାଇବାଦ୍ୱାରା ଏହି ସ୍ତରରେ ଉପୁଜିଥିବା ବ୍ୟତିକ୍ରମ-ଗୁଡିକର ଅନୁଶୀଳନ କରାଯାଇପାରୁଛି । ତଥାପି ଅନ୍ୟ ଧରଣର ପରୀକ୍ଷା ପଦ୍ଧତି ଉପରେ ମଧ୍ୟ ଗବେଷଣା ଚାଲିଛି, ଯାହାଦ୍ୱାରା କି ଏହି ସ୍ତରରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଅନ୍ୟ ବ୍ୟତିକ୍ରମଗୁଡ଼ିକୁ ମପାଯାଇ ପାରିବ ।

ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଥିବା ଏହି ସ୍ତରର ଉପସ୍ଥିତି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମନରେ ଅନେକ ପ୍ରଶ୍ନ ତୋଳିଛି । ଏହି ଆୟନୋସ୍ଫିୟରରେ ବିଦ୍ୟୁତ ସ୍ରୋତର ପ୍ରବାହ ଓ ତାହାର ପୁଣି ବ୍ୟତିକ୍ରମର କାରଣ ଅନେକ ବିସ୍ମୟ ସୃଷ୍ଟି କରୁଛି । ତାହାଛଡା ଏହି ସ୍ତରରେ ଥିବା ଇ. ଏବଂ ଏଫ୍. ଅଞ୍ଚଳର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ମଧ୍ୟ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ଏକ ବଡ ସମସ୍ୟା ରୂପେ ଦେଖାଦେଇଛି । ସୌର ଜଗତର କୌଣସି ଏକ ବିସ୍ଫୋରଣ ଏହି ସ୍ତର ଉପରେ କେଉଁଭଳି ପ୍ରଭାବ ପକାଉଛି, ତାହାର ସମାଧାନ ମଧ୍ୟ ଖୋଜି ପାଇବା ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ତତ୍ପର ହୋଇ ଉଠିଛନ୍ତି ।

ଦଶବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏଭଳି ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ ସ୍ରୋତରେ ପ୍ରବାହ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅବସ୍ଥାନ କରୁଥିବ ବୋଲି ଅନୁମାନ କରି ପାରିନଥିଲେ । ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଅବଦାନ ଏକ୍ଷେତ୍ରରେ ଅତୁଳନୀୟ । ସେମାନେ ନିର୍ଭୁଲଭାବେ ଏହି ସ୍ତରର ଅବସ୍ଥିତି, ଘନତ୍ୱ ପ୍ରଭୃତି ମାପି ସାରିଛନ୍ତି । ସେ ସମୟ ନିଶ୍ଚୟ ଆସିବ ଯେଉଁ ଦିନ ଏହି ସ୍ତରର ବିଦ୍ୟୁତ ପ୍ରବାହକୁ ନିଜ କରାୟତ୍ତରେ ରଖିପାରିବେ । ଏହା ସଫଳ ହେଲେ ବେତାର ବିଜ୍ଞାନ (Radio Communication) ଆହୁରି ଉନ୍ନତ ହୋଇ ପାରିବ ।

ପ୍ରଥମ ଭାଲେଣି ବ୍ୟବହୃତ ରକେଟ

ପ୍ରଥମେ ଥୁମ୍ବାଠାରେ ଗୋଟିଏ ରକେଟ କ୍ଷେପଣ କରାଯାଇଥିଲା । ଏହି ରକେଟରେ ଯେଉଁ ଭାଲେଣି ଖଣ୍ଡ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥିଲା, ତହିଁରେ ସୋଡିୟମ ଗ୍ୟାସକୁ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ କରି ରଖାଯାଇଥିଲା । ଏହି ସୋଡିୟମ ଗ୍ୟାସକୁ ଇନ୍ଧନ ପ୍ରକୋଷ୍ଠରୁ ଭୂପୃଷ୍ଠର ୮୦ କି: ମି: ରୁ ୧୮୦ କି: ମି: ମଧ୍ୟରେ ଛଡାଯାଇଥିଲା । ଏହାଦ୍ୱାରା ଏହି ରକେଟରୁ ଏକ ଲୋହିତ ରଙ୍ଗର ବୃହଦାକାର ଲାଞ୍ଜ ବାହାରି ଆସିବାର ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହେଲା । ଭାରତ ଚାରୋଟି ସୂଚନାକେନ୍ଦ୍ରରୁ (ଯଥା—କନ୍ୟାକୁମାରୀ, ପାଲୟାମାକୋଟା, କୋଡାଇକାନାଲ ଏବଂ କୋଟାୟାମ) ଏହାର ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା ଚାଲିଥିଲା । ଏହି ପରୀକ୍ଷା ଦ୍ୱାରା ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଗତି, ତାପମାତ୍ରା ପ୍ରଭୃତି ମପାହୋଇ ପାରିଥିଲା । ସେ ସମୟରେ ବ୍ୟବହୃତ ଏହି ଭାଲେଣି ଫ୍ରାନସ୍ ମହାକାଶ ସଂସ୍ଥାଦ୍ୱାରା ମିଳିଥିଲା । ତାହା ପରେ ପରେ ଏହି

ପରୀକ୍ଷାର ପୁନରାବୃତ୍ତି ନିମିତ୍ତ ଗୋଟିଏ ରକେଟ କ୍ଷେପଣ କରାଗଲା । ୧୯୬୫ ମସିହାରେ ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ ଢାଳେଣିଖଣ୍ଡ ବ୍ୟବହୃତ କରାଯାଇ ସାଣ୍ଡାୟୁର ରକେଟ୍ କ୍ଷେପଣ କରାଗଲା । ଏଥିରେ ବ୍ୟବହୃତ ଯନ୍ତ୍ରାଂଶ ସମୂହ ଅହମଦାବାଦସ୍ଥିତ ଗବେଷଣାକେନ୍ଦ୍ର ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥିଲା । ଏହି ରକେଟର ବିଶେଷତ୍ୱ ଥିଲା ଏହି ଯେ ଏହା ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅବସ୍ଥାନ କରୁଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ କଣିକାର ଘନତ୍ୱ ଏବଂ ତାପମାତ୍ରା ପରିମାପ କରି ପାରିବ ।

କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ବହନକାରୀ ରକେଟ

ଅନେକ ଉନ୍ନତ ଧରଣର ରକେଟ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ଯନ୍ତ୍ରପାତିର ସାହାଯ୍ୟରେ ତିଆରି ହେଲା । ପୂର୍ବ ଅଭିଜ୍ଞତାଗୁଡ଼ିକୁ ଆଖି ଆଗରେ ରଖି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ସହ ରକେଟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହେଲେ । ନୂତନ ଓ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପଦ୍ଧତି ଉପରେ ପର୍ଯ୍ୟବସିତ କରି ଆମ ଦେଶର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପ୍ରଥମଥର ପାଇଁ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ସହ "ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟ" ନାମକ ଏକ ରକେଟ କ୍ଷେପଣ କରାଇଥିଲେ ।

ଏହି ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟ ରକେଟ ତିନୋଟି ବିଷୟ ଉପରେ ପରୀକ୍ଷା କରିବାର ଅଭିପ୍ରାୟ ନେଇ କ୍ଷେପଣ କରାଯାଇଥିଲା । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଲା, ସୌର ଜଗତରୁ ବିଚ୍ଛୁରିତ ହେଉଥିବା ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିର (X-ray) ପରିମାପ, ଆୟନୋସ୍ଫିୟରର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କେତୋଟି ଗୁଣର ପରୀକ୍ଷା ଓ ଶେଷଟି ହେଉଛି, ସୌର ଜଗତରୁ ଅଶେଷ ରଶ୍ମି ବିକିରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଅନୁସନ୍ଧାନ । ସୌର ଜଗତରୁ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିର ବିଚ୍ଛୁରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା ଏକ ନୂତନ ଅଭିଯାନ କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବନାହିଁ । ଏହା ପ୍ରଥମେ ୧୯୬୨ ମସିହାରେ ସୌରଜଗତରୁ ସନ୍ଧାନ ମିଳିଥିଲା । ଏହି ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ବୈଜ୍ଞାନିକ-ମାନଙ୍କୁ ଅନେକ ସନ୍ଦେହରେ ପକାଇଛି । କାରଣ ମହାଶୂନ୍ୟରେ ବିଚ୍ଛୁରିତ ଏହି ରଶ୍ମି ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଆହୁରି ତେଜୀୟାନ ବୋଲି ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଏ । ଏହି ରକେଟ ସଂଲଗ୍ନ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହଟିରେ ଦୁଇଗୋଟି ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ରଖା ଯାଇଥିଲା । ଗୋଟିଏ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ରକେଟ ଗ୍ରାହକ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଲାଗିଥିଲା, ଯେଉଁଥିରେ ମହାଶୂନ୍ୟରୁ ବିଚ୍ଛୁରିତ ହେଉଥିବା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରକାରର ରଞ୍ଜନରଶ୍ମିକୁ ସୂଚାଇ ଦେଉଥିଲା । ଅନ୍ୟ ଏକ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହର ପୃଷ୍ଠଦେଶରେ ଥିଲା, ଯାହାଦ୍ୱାରା ପ୍ରଚ୍ଛନ୍ନଭାବେ ସୌର ଜଗତରୁ ବିଚ୍ଛୁରିତ ରଞ୍ଜନରଶ୍ମିର ସନ୍ଧାନ କରାଇ ପାରୁଥିଲା । ଆମେରିକା-ପ୍ରସ୍ତୁତ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ଯଦିଓ ୨ ରୁ ୨୦ KeV ଶକ୍ତି ବିଶିଷ୍ଟ ରଞ୍ଜନରଶ୍ମିର ସୂଚନା ଦେବାକୁ କ୍ଷମ ହୋଇଥିଲା, ତଥାପି ଆମ ଭାରତ ତିଆରି କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ୨ ରୁ ୧୦୦ KeV ଶକ୍ତି ବିଶିଷ୍ଟ ରଶ୍ମିର ସନ୍ଧାନ ଦେଇପାରିଛି । ଏହି ବିଚ୍ଛୁରିତ ରଞ୍ଜନରଶ୍ମି ଅନେକ ସମୟରେ ବୈଚିତ୍ର୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ ଏବଂ ମହାଶୂନ୍ୟରେ ଥିବା ତାରାମାନେ କିପରି ଏହି ପ୍ରକାରର ରଞ୍ଜନରଶ୍ମି ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି, ତାହା ମଧ୍ୟ ବଡ଼ କୌତୂହଳ ବିଷୟ । ଅଶେଷ ଶକ୍ତି-ବିଶିଷ୍ଟ ମହାଶୂନ୍ୟରେ ବିଚ୍ଛୁରିତ ରଞ୍ଜନରଶ୍ମିର ପ୍ରକୃତ ଧର୍ମ ଓ ପ୍ରକୃତିର ରହସ୍ୟ ଭେଦ

କରିବା ବଡ କଷ୍ଟକର ବ୍ୟାପାର । ଏପରିକି ତିନିହଜାର ଆଲୋକ ବର୍ଷ ଦୂରରେ ଥିବା ନେବୁଲ ତାରକାପଣ୍ଡରୁ ବିଚ୍ଛୁରିତ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିର ସନ୍ଧାନ ମଧ୍ୟ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ସାହାଯ୍ୟରେ ମିଳି ପାରିଛି ।

ଆୟନୋସ୍ଫିୟର •

ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠଦେଶରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ବାୟୁସ୍ତର ଗୁଡ଼ିକର ସଠିକ୍ ଅନୁଧ୍ୟାନ ପାଇଁ ବହୁ ନୂତନ କୌଶଳ ବାହାର କରଯାଇଛି । ପ୍ରଧାନତଃ "ଆୟନୋସ୍ଫିୟର" ସ୍ତରର ଗୂଢ଼ ରହସ୍ୟ ବୁଝିବା ପାଇଁ ବିବିଧ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଗ୍ରହଣ କରଯାଇଛି । ସାଧାରଣତଃ ଦୁଇଟି ବିଷୟ ଉପରେ ଲକ୍ଷ୍ୟ ରଖି ଏହି ସ୍ତରର ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା କରଯାଇଥାଏ—

(କ) ଆୟନୋସ୍ଫିୟର ମଧ୍ୟରେ ଦିନ ସମୟରେ କିମ୍ବା ଋତୁର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଲେ ତାପର ତାରତମ୍ୟ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବା ଏକ ପ୍ରଧାନ ସମସ୍ୟା । ତାହାଛଡ଼ା ଏହି ତାପର ତାରତମ୍ୟ ସହିତ ବାୟୁସ୍ତର ଦୂରତାର ସଂପର୍କ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ମଧ୍ୟ ଅନ୍ୟ ଏକ ଲକ୍ଷ୍ୟ ।

(ଖ) ରାତ୍ରି ସମୟରେ ଦୂରଦୂରାନ୍ତରେ ଅବସ୍ଥିତ ତାରକା ପୁଂଜରୁ ବିଚ୍ଛୁରିତ 'ଅଲଟ୍ରା' ଭାଓଲେଟ୍ ରଶ୍ମି (Ultra-violet ray)ର ପରିମାପ କରିବାକୁ ମଧ୍ୟ ଦୃଷ୍ଟି ଦିଆଯାଇଥାଏ ।

କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ସାହାଯ୍ୟରେ ଆୟନୋସ୍ଫିୟର ସଂପର୍କରେ ଅନେକ ଗବେଷଣା ଚାଲିଛି । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅବସ୍ଥାନ କରୁଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ କଣିକାର ପରିମାଣ ଓ ତାହାର ବ୍ୟାପ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମଧ୍ୟ ଗବେଷଣା ଆହୁରି ତତ୍ପର ହୋଇଛି । ଏତଦ୍‌ଭିନ୍ନ ଏହି ସ୍ତରରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ଅଣୁର ପରିମାଣ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା ଚାଲିଛି । କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହରେ ରଖା ଯାଇଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଯନ୍ତ୍ର ସାମଗ୍ରୀ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ବିଚ୍ଛୁରିତ ହେଉଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ରଶ୍ମିର ସଠିକ୍ ନିରୂପଣ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୋଇପାରିଛି । ଆମ ଭାରତ ପ୍ରସ୍ତୁତ ରକେଟରେ ପଠାଯାଇଥିବା କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ପ୍ରାୟ ୧୧୨୦ ଠାରୁ ୧୩୪୦ ଆଂଗଷ୍ଟ୍ରମ (A°) ପରିମାପର ଅଲଟ୍ରାଭାଓଲେଟ ରଶ୍ମିକୁ ସୂଚାଇ ଦେଉଛି ଏବଂ ତହିଁ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳସ୍ଥିତ ଲିମନ-ଆଲଫା ବିକିରଣକୁ (lymon-alpha radiation) ମଧ୍ୟ ସୂଚାଇ ଦେବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରୁଛି ।

ନିଉଟ୍ରନ ଓ ଗାମା ରଶ୍ମି

ମହାଶୂନ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ନିଉଟ୍ରନ ଓ ଗାମା ରଶ୍ମି ବିଚ୍ଛୁରଣ ହେଉଥିବାର ସୂଚନା ମଧ୍ୟ ମିଳି ପାରିଛି । ଏହି ପ୍ରଭବଶାଳୀ ରଶ୍ମିର ଉତ୍ସ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଏହା ମଧ୍ୟ ପରୀକ୍ଷା କରଯାଇ ପାରିଛି । କେଉଁ ଶକ୍ତିବିଶିଷ୍ଟ ନିଉଟ୍ରନ ଓ ଗାମା ରଶ୍ମି ବିଚ୍ଛୁରଣ ହେଉଅଛି, ତାହାର ସଠିକତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ ପାଇଁ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହର ସାହାଯ୍ୟ ନିଆଯାଉଛି । ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ୧୦ରୁ ୫୦୦ Mev ଶକ୍ତିର ନିଉଟ୍ରନ ମାପିବାର କୌଶଳ ବାହାର କରଯାଇଛି । ତାହାଛଡ଼ା ୦·୨ରୁ ୨୦ Mev ଶକ୍ତିବିଶିଷ୍ଟ

ଗାମା ରଶ୍ମିର ମାପ ମଧ୍ୟ କରିବାର ପ୍ରଣାଳୀ ଉଦ୍ଭାବନ କରଯାଇ ପାରିଛି । ଏହି ଗାମା ରଶ୍ମି ଓ ନିଉଟ୍ରନ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ କ୍ଳିବ (Neutral) । ତେଣୁ ସେମାନେ ପୃଥିବୀର ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର (Magnetic field) ଦ୍ୱାରା ଆକୃଷ୍ଟ ହୁଅନ୍ତି ନାହିଁ । ତେଣୁ ଏମାନେ ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ସିଧାସଳଖ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ବିଚ୍ଛୁରିତ ହୁଅନ୍ତି । ସୂର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ କିଭଳି ଭାବରେ ଏକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ଏହି ଗାମା ରଶ୍ମି ଓ ନିଉଟ୍ରନ ବିଚ୍ଛୁରଣ ସମ୍ଭବ ହେଉଛି, ତାହାର ବିଷଦ ଅନୁଧ୍ୟାନ ସମ୍ଭବ ହୋଇ ପାରିନାହିଁ । ଏହି ଦୁଇଟି ରଶ୍ମି ବ୍ୟତୀତ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ମଧ୍ୟ ଆହୁରି ଅନେକ ପ୍ରକାର ପ୍ରଚ୍ଛନ୍ନ ଶକ୍ତିର ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି, ଯାହାକି ମହାଶୂନ୍ୟରେ ବିଚ୍ଛୁରଣ ହେବା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରଯାଇଛି ।

ମହାଶୂନ୍ୟରେ ରକେଟ

ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ୬୦ ଠାରୁ ୯୦ କି: ମି: ଉଚ୍ଚତାରେ ଥିବା ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ମଧ୍ୟରେ ଋଣାତ୍ମକ କଣିକା (electron) ତଥା ଅମ୍ଳଜାନର ଘନତ୍ୱ ପରିମାପ କରିବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ରକେଟରେ କରଯାଇଥାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିଷୁବରେଖାର ସମୀପବର୍ତ୍ତୀ ଡି–ଅଞ୍ଚଳ (D-region) ର ଅନେକ ତଥ୍ୟ ଜାଣିହୁଏ । ଅନେକ ସମୟରେ ରକେଟ ଠିକ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ପୂର୍ବରୁ କ୍ଷେପଣ କରଯାଇଥାଏ । ଠିକ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ସମୟରେ ରକେଟ ଆୟନୋସ୍ଫିୟର ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରେ । ଆୟନୋସ୍ଫିୟର କଣିକା ସମୂହ ସୂର୍ଯ୍ୟରଶ୍ମିରେ ଏକ ଝଲକ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ଏହାର ଏକ ଗଭୀର ଅନୁଧ୍ୟାନ ଓ ଅନୁଶୀଳନ ମଧ୍ୟ ରକେଟ ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ଯନ୍ତ୍ରଦ୍ୱାରା ସଂପାଦନ କରଯାଏ । ଏହାଛଡ଼ା ଏହି ସ୍ତର ମଧ୍ୟରେ ବେତାର ତରଙ୍ଗର ଶୋଷଣ ((absorption) ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ପରୀକ୍ଷା କରଯିବାର ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ମଧ୍ୟ ହୁଏ । ଏଥିପାଇଁ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ୫୫ କି : ମି : ଉଚ୍ଚତାରେ ଏଥିରେ ୭ ମିଟର ଆକାରର ଗୋଟିଏ ଆଣ୍ଟିନା (antenna)ର ବନ୍ଦୋବସ୍ତ କରଯାଇଥାଏ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଭେଦକରି ରକେଟ ମହାଶୂନ୍ୟରେ ଗତି କଲାବେଳେ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତରମାନଙ୍କରେ ଏହାର ସ୍ଥିତିକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବାପାଇଁ ଅହମ୍ମଦାବାଦ, ମାଉଣ୍ଟଆବୁ ଓ ତିରୁଚିରାପଲ୍ଲିର ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ବନ୍ଦୋବସ୍ତ କରଯାଇଅଛି ।

ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ୭୦ ଠାରୁ ୯୦ କି : ମି : ଉଚ୍ଚତାରେ ଥିବା ଆୟନସ୍ଫିୟରର ମଧ୍ୟରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ଅଣୁଦ୍ୱାରା ରଶ୍ମି ବିକିରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ୧୨୧୬ ଅଙ୍ଗଷ୍ଟ୍ରମ (A°)ପରୀକ୍ଷା କରଯାଇଅଛି । ଏହା ବାୟୁ ସ୍ତରରେ ଧନାତ୍ମକ କଣିକା ଦ୍ୱାରା ଉପୁଜୁଥିବା ତାପର ପରିମାପ ମଧ୍ୟ କରଯାଇ ପାରିଛି । ମାଗ୍ନେଟୋମିଟର (magnetometer)ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହର ପରୀକ୍ଷା ମଧ୍ୟ ହୋଇ ପାରିଛି । ରକେଟରେ 'ଟ୍ରାଇମିଥାଇଲ ଆଲୁମିନିୟମ ବାଷ୍ପ'(Trimethyl-aluminium Vapour)ବ୍ୟବହାର କରି ଗଡ଼ିକାଳରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ମଧ୍ୟରେ ପବନ ଗତିର

ମାପି ମଧ୍ୟ କରଯାଇଛି । ଲେଜର (Laser) ପଦ୍ଧତି ଦ୍ୱାରା ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଆହୁରି ଅନେକ ପ୍ରକାର ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ପରିକଳ୍ପନା କରଯାଇଅଛି । ବିଷୁବରେଖାର ଠିକ୍ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱରେ ଥିବା ଆୟନସ୍ଫିୟରର ପ୍ରକୃତିକୁ ଭଲଭାବେ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଏକ ଭିନ୍ନ ଧରଣର କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ପ୍ରେରଣ ମଧ୍ୟ କରାହୋଇଛି । ଏ. ଟି. ଏସ୍.–୬ (ATS-6)ନାମକ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ କେବଳ ଏହି ପରୀକ୍ଷା ପାଇଁ ଛଡ଼ାଯାଇଥିଲା । ଶ୍ରୀହରିକୋଟାଠାରୁ ଆଣ୍ଡାମାନ ଦ୍ୱୀପପୁଂଜ ମଧ୍ୟରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଥିବା "ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋମାଗ୍ନେଟିକ ତରଙ୍ଗର" (Electro magnetic waves) ବିଶଦ ଅନୁଧ୍ୟାନ ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ପରିକଳ୍ପନା ରହିଛି, କାରଣ ଏହାଦ୍ୱାରା ଆୟନୋସ୍ଫିୟରର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧିକ ସୂଚନା ମିଳି ପାରିବ ।

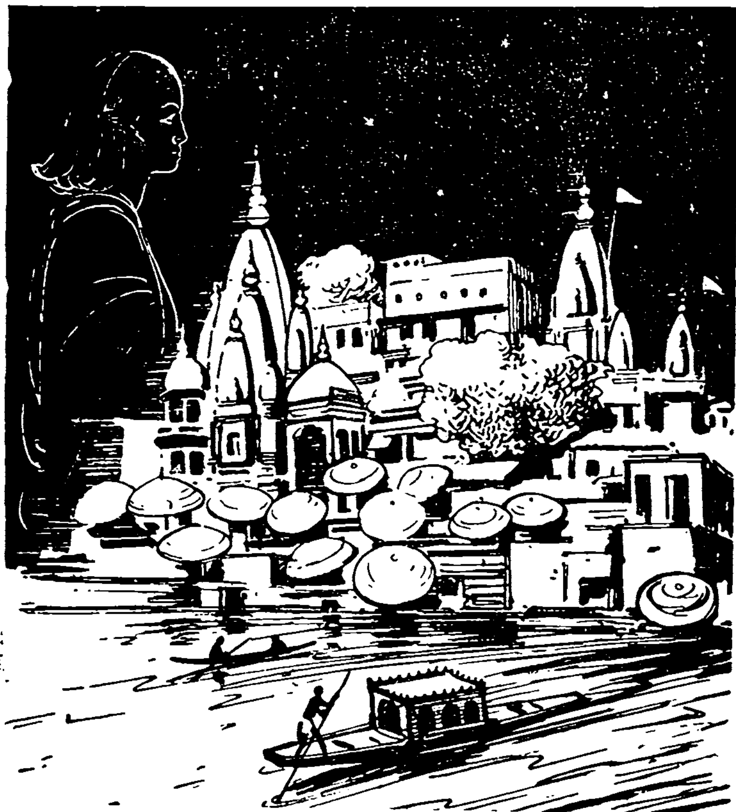
ବମ୍ବେସ୍ଥିତ ଟାଟା ମୌଳିକ ଗବେଷଣା ସଂସ୍ଥା (Tata Institute of Fundamental Research) ଦ୍ୱାରା ଏକ ନୂତନ ଧରଣର ପରୀକ୍ଷା କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଅଛି । ୧୯୫୯ ମସିହା ଠାରୁ ଏହି ସଂସ୍ଥାଦ୍ୱାରା ବେଲୁନ ସାହାଯ୍ୟରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନେକ ପରୀକ୍ଷା ଚାଲିଛି । ସାଧାରଣତଃ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିଷୁବ ରେଖା (Magnetic equator) ନିକଟରେ ଥିବା ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ମଧ୍ୟରେ ମହାକାଶଗତିକ ରଶ୍ମିର (Cosmic ray) ବିଚ୍ଛୁରଣକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ହେଉଛି ଏହି ସଂସ୍ଥାର ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କାର୍ଯ୍ୟ । ତେଣୁ ଏହି ସଂସ୍ଥାର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ହାଇଦ୍ରାବାଦ ଠାରୁ ଉଚ୍ଚ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ବେଲୁନ ସଂଲଗ୍ନ ଅନେକ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ପଠାଇ ଥାଆନ୍ତି । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଏହି ବେଲୁନ ସାହାଯ୍ୟରେ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିସଂପନ୍ନ କଣିକା ସମୂହର ବିଚ୍ଛୁରଣ ଘଟାଇ ଥାଆନ୍ତି । ତାହାଦ୍ୱାରା ମହାକାଶଗତିକ ରଶ୍ମିର ପ୍ରକୃତି ଉପରେ ଗବେଷଣା ସହଜସାଧ୍ୟ ହୁଏ । ହାଇଦ୍ରାବାଦକୁ ଏହି ପରୀକ୍ଷା ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ସ୍ଥାନରୂପେ ବଛା ଯାଇଛି, କାରଣ ଏହା ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିଷୁବରେଖାର ସମୀପବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇଥିବାରୁ ଉଚ୍ଚଶକ୍ତି-ସଂପନ୍ନ କଣିକାସମୂହ ସହଜରେ ଏଠାକୁ ଗତି କରିପାରିବ ।

ଉଚ୍ଚ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ବେଲୁନ ପଠାଇବାରେ ମଧ୍ୟ ବହୁ ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ଭୂପୃଷ୍ଠର ଖୁବ୍ ଉଚ୍ଚରେ ଯେଉଁଠାରେ ତାପ ମାତ୍ରାର ହ୍ରାସ ପାଇଥାଏ; ସେଠାରେ ବେଲୁନରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥିବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ସୂତାଗୁଡ଼ିକ ଟାଣ ହୋଇ ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ ହୋଇ ଛିଡ଼ିଯାଏ । ତେଣୁ ଏହାକୁ ଦୂର କରିବା ପାଇଁ ଏକ ଭିନ୍ନ ଧରଣର ସାଂଶ୍ଲେଷିକ ପଦ୍ଧତିର ପଲିମର ସୂତା ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି । ଏହି ବେଲୁନଗୁଡ଼ିକ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠଠାରୁ ପ୍ରାୟ ୩୭ କି: ମି: ଉପରେ ୮ ଘଣ୍ଟା ସମୟ ଧରି ଉଡ଼ି ପାରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୋଇପାରିଛି । ଏହି ବେଲୁନ ସଂଲଗ୍ନ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ସମୂହ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବିଚ୍ଛୁରିତ ନିୟୁଟ୍ରନ ରଶ୍ମି ଏବଂ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅବସ୍ଥାନ କରୁଥିବା ମହାକାଶଗତିକ ରଶ୍ମିକୁ ସୁଚାରୁରୂପେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୋଇ ପାରିଛି ।

ଆଠ

ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟ ଓ ତା'ର ପରବର୍ତ୍ତୀ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ

ଆଗକାଳରେ ଆମ ଦେଶରେ ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟ ନାମରେ ଜଣେ ବିଦ୍ୱାନ୍ ଓ ସୁପଣ୍ଡିତ ବ୍ୟକ୍ତି ଥିଲେ । ସେ ଜଣେ ମହାନ ଗଣିତଜ୍ଞ ମଧ୍ୟ ଥିଲେ । ଆକାଶ ମାର୍ଗରେ ଗ୍ରହ ଓ ଉପଗ୍ରହ ଆଦି ଚଳନକୁ ସେ ଭଲରୂପେ ଗଣନା କରି ପାରିଥିଲେ । ତାଙ୍କରି ନାମକୁ ସ୍ମରଣ ରଖିବା ପାଇଁ ଭାରତରେ ରକେଟ



ନୌକା ଓ ତାମ୍ବୁ କ ଧାରଣା : ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟ ନୌକାରେ ବସି ନଦୀ ତୀରବର୍ତ୍ତୀ ଗୃହାବଳୀର ଆପାତଃ ଗତି ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲାବେଳେ ତାଙ୍କ ମନରେ ଉଦୟ ହୁଏ ପୃଥିବୀର ଆବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ଚିନ୍ତା

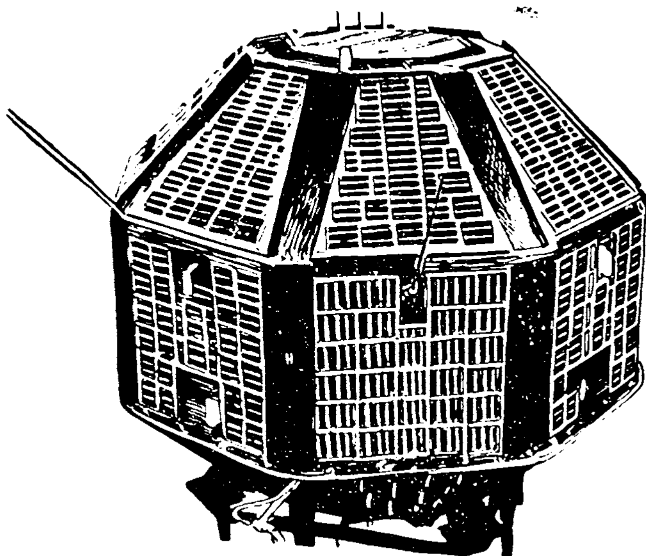
ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ 'ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟ' ନାମକ ଏକ କୃତ୍ରିମ ଉପଗହ ପ୍ରଥମେ ମହାଶୂନ୍ୟକୁ ପ୍ରେରଣ କରିଥିଲେ । ଏହି ପ୍ରଥମ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହରେ ଆମର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ଯନ୍ତ୍ରପାତିର ବ୍ୟବହାର କରି ଅଶେଷ କୃତିତ୍ୱ ହାସଲ କରି ପାରିଥିଲେ । ଏହି କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହର ପ୍ରସ୍ତୁତି ପ୍ରଣାଳୀ, ବ୍ୟବହୃତ ଯନ୍ତ୍ରାଂଶମାନଙ୍କର ପ୍ରସ୍ତୁତି ଓ ରକେଟର ବିବିଧ ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା କେବଳ ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ଚେଷ୍ଟାରେ କରାଯାଇଥିଲା ।

ଏହି ଆର୍ଯ୍ୟ ଭଟ୍ଟ ୧୯୭୫ ମସିହା ୧୯ ତାରିଖ ଦିନ ସୋଭିଏତ୍ ଦେଶ ପ୍ରସ୍ତୁତ କ୍ଷେପଣ ଘାଟିରୁ ପ୍ରେରଣ କରାଯାଇଥିଲା । ଏହି ଉପଗ୍ରହଟି ଯେତେଦିନ ମହାଶୂନ୍ୟରେ ଘୂରିବା ପାଇଁ ସମୟ ଧାର୍ଯ୍ୟ କରାଯାଇଥିଲା, ତାହା ଅପେକ୍ଷା ଆହୁରି ଛଅ ମାସ ଅଧିକ ସମୟ ରହି ପାରିଥିଲା । ଭାରତର ରକେଟ କ୍ଷେପଣ ଘାଟିର ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ବିଳମ୍ବ ଘଟିବାରୁ ଏହି 'ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟ' ସୋଭିଏତ୍ ଦେଶର ଏକ କ୍ଷେପଣ ଘାଟିରୁ ପ୍ରେରଣ କରାଯାଇଥିଲା ଏବଂ ଏଥିପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଆଗରୁ ୧୯୭୨ ମସିହାରେ ରୁଷିଆ ସହିତ ଆମର ଗୋଟିଏ ଚୁକ୍ତି ସଂପାଦିତ ହୋଇଥିଲା ।

ବାଙ୍ଗାଲୋର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ "ପୀନ୍ୟା" ନାମକ ଏକ ଛୋଟ ଗାଁ । ଏହି ଛୋଟ ଗାଁଟିରେ ଭାରତର ପ୍ରାୟ ୨୦୦ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏକତ୍ରିତ ହୋଇ ଏକ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାକୁ ପ୍ରୟାସୀ ହୋଇ ଉଠିଲେ । ସେମାନଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ଭାରତରେ ଅନେକ ସରକାରୀ ଓ ବେସରକାରୀ କଳ କାରଖାନା ମଧ୍ୟ ଆଗେଇ ଆସିଲେ । ଏହିଠାରେ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହର ପ୍ରସ୍ତୁତି ସରିବା ସଂଗେ ସଂଗେ ଏହାର ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା କାମ ମଧ୍ୟ ଆଗେଇ ଚାଲିଲା । ଏହା ମହାଶୂନ୍ୟରେ ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବାକୁ କେତେଦୂର କ୍ଷମ, ତାହାର ପରୀକ୍ଷା ପାଇଁ ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର କୋଠରୀ ନିର୍ମାଣ କରାଗଲା । ସେହି କୋଠରୀ ମଧ୍ୟରେ ବିଭିନ୍ନ ବାୟୁସ୍ତରର ଚାପ, ତାପ, ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକୁ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇଥିଲା । ବାୟୁ ସଂଘର୍ଷ-ଜନିତ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଏଡ଼ାଇବା ପାଇଁ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହଟିକୁ ବାଂଗାଲୋରସ୍ଥିତ ଲାବୋରେଟେରୀରେ ଭଲରୂପେ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇଥିଲା । ପୃଥିବୀର ସର୍ବ ବୃହତ୍ ଓ ଓଜନିଆ ପ୍ରାୟ ୩୬୦ କି: ଗ୍ରା: ଓଜନର କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହକୁ ଭାରତ ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ କ୍ଷେପଣ କରିବାକୁ ପଦକ୍ଷେପ ନେଲା । ଏହା ଯେ କେବଳ ଓଜନିଆ ତାହା ନୁହେଁ, ଏଥିରେ ଅନେକ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ଯନ୍ତ୍ରପାତିର ସମାବେଶ ହୋଇଥିଲା ।

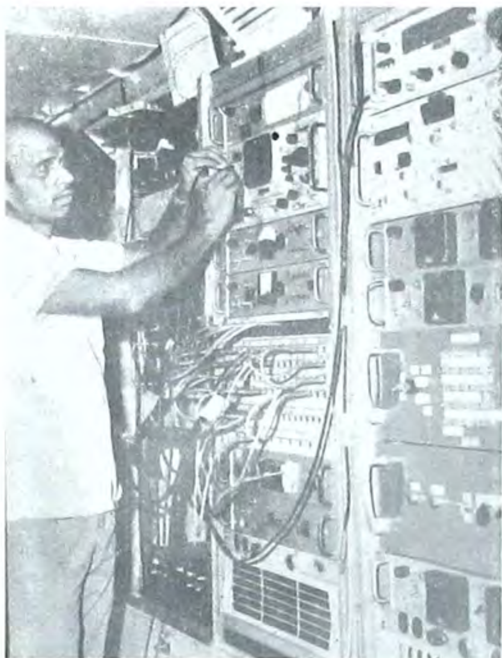
ସାଧାରଣତଃ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହଟିର ଭିତର ଅଂଶ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତାପ ମାତ୍ରାରେ ରହିବା ବିଧେୟ ; କିନ୍ତୁ ଏହା ମହାଶୂନ୍ୟରେ ବିଭିନ୍ନ ବାୟୁ ସ୍ତରରେ ଗତିକଲା ସମୟରେ ଏହାର ଉପରି ଭାଗର ତାପ

ମାତ୍ରାର ତାରତମ୍ୟ ୧୦୦ଡ଼ିଗ୍ରି ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ଠାରୁ ୬୦" ଡ଼ିଗ୍ରି ସେଣ୍ଟି ଗ୍ରେଡ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରହିଥାଏ । କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହର ଭିତର ଅଂଶର ତାପ ମାତ୍ରା ଅତି ବେଶୀରେ ୦ ଡ଼ିଗ୍ରି ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ଠାରୁ ୧୦୦ ଡ଼ିଗ୍ରି ସେଣ୍ଟି-ଗ୍ରେଡ୍ ମଧ୍ୟରେ ରହିବା ଆବଶ୍ୟକ । ସେହି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏହି କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହର ବହିରାଂଶରେ ଏକ ପ୍ରକାରର ରଙ୍ଗ ପ୍ରଲେପନ କରାଯାଇଥିଲା । ତାହାଛଡ଼ା, ଏହି ଭିତର ଅଂଶର ତାପ ମାତ୍ରା ତାରତମ୍ୟକୁ ମଧ୍ୟ କଂପ୍ୟୁଟର ସାହାଯ୍ୟରେ ଭୂପୃଷ୍ଠଠାରୁ ଜାଣିପାରିବାର ବନ୍ଦୋବସ୍ତ କରାଯାଇଥିଲା ।



ଭାରତର ପ୍ରଥମ ଉପଗ୍ରହ ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟ

କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହର ପୃଷ୍ଠଦେଶରେ କେତୋଟି ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ଯନ୍ତ୍ରପାତିର ସାହାଯ୍ୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ରଶ୍ମିରୁ ବିଦ୍ୟୁତ ଶକ୍ତିର ସଂଗ୍ରହ କରିବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ହୋଇଥିଲା । ଏହି ସୂର୍ଯ୍ୟ ରଶ୍ମିରୁ ପ୍ରାୟ ୪୫ ଓ୍ୟାଟ୍ ଶକ୍ତିର ବିଦ୍ୟୁତ ଶକ୍ତି ମିଳିଥାଏ । ଏହି ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହରେ ବ୍ୟବହୃତ ଅନେକ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ପରିଚାଳିତ ହେଉଥିଲା । ଯଦି ଏହି କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହଟି ଛାୟା ବହୁଳ (Shadow) ଅଥବା ସୂର୍ଯ୍ୟରଶ୍ମି ବିହୀନ କୌଣସି ସ୍ତର ଦେଇଯାଏ, ତେବେ ତହିଁ ମଧ୍ୟରେଥିବା ଯନ୍ତ୍ରପାତିଗୁଡ଼ିକୁ ଚାଳିତ କରିବା ପାଇଁ ନିକେଲ-କାଡ଼ମିୟମବ୍ୟାଟେରୀର (Nickel-Cadmium Batteries) ମଧ୍ୟ



ମହାକାଶ ଯାନର ଦୂରତ୍ୱ ନିରୂପଣ କରିବା
ପାଇଁ ଟୋନ ରେଞ୍ଜିଂ ଯନ୍ତ୍ରପାତି

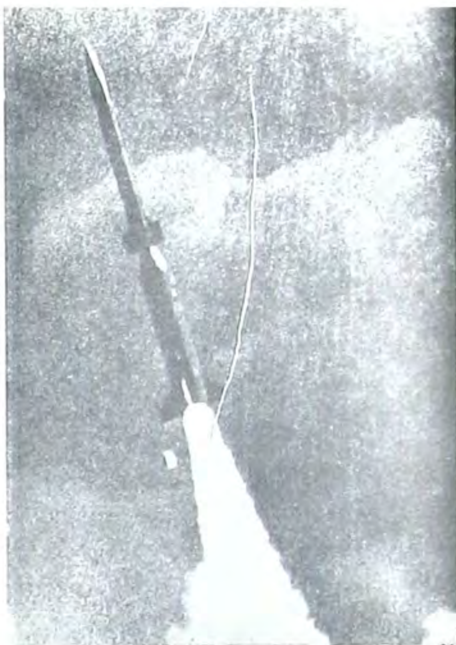


ଉତ୍କ୍ଷେପଣ ମଞ୍ଚରେ ଗୋଟିଏ ବହୁ-ସ୍ତର ରକେଟ
(ଦୁଇ ଗୋଟି ରୋହିଣୀ ୧୨୫)



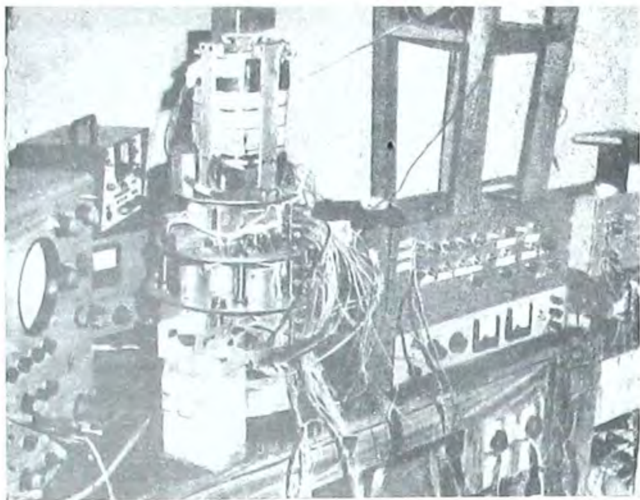
ରୋହିଣୀ—୫୬୦—ବଡ଼ ରକେଟଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଅନ୍ୟତମ

ଶ୍ରୀହରିକୋଟାରୁ RH—୫୬୦ର ଅଚ୍ଚଟ ଉତ୍କ୍ଷେପଣ



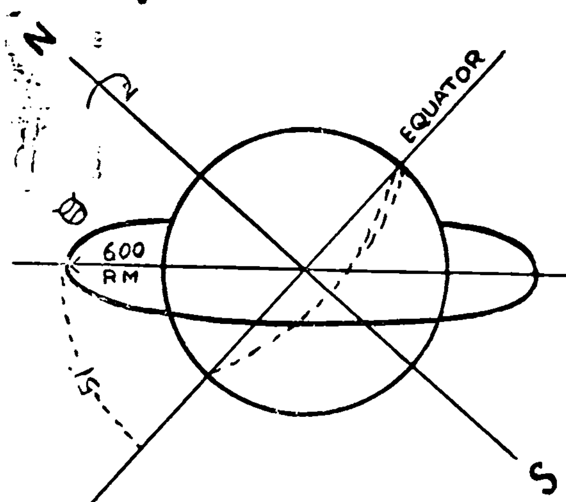


ଆମେରିକୀୟ ରକେଟ ନାଇକ ଆପାଶେକୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରଯାଉଛି



ଉତ୍କ୍ଷେପଣ ପୂର୍ବରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପେ-ଲୋଡ୍‌କୁ ପରୀକ୍ଷାକରଯାଉଛି

ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ ଓ ବିଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ କମ୍ପଟର, ଥୁମ୍ବା

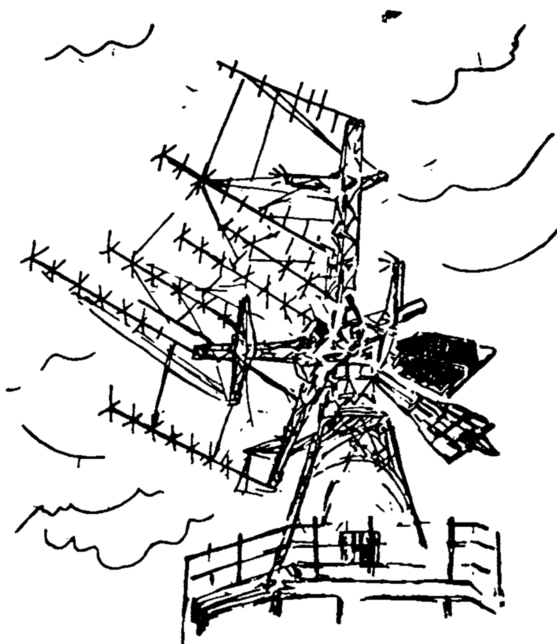


ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟର କକ୍ଷ

ବନ୍ଦୋବସ୍ତ କରାଯାଇଥିଲା । ଏହି ବ୍ୟାଟେରୀ ସାହାଯ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ ପ୍ରବାହ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ମଧ୍ୟରେ ଅପ୍ରତିହତ ରହୁଥିଲା ଏବଂ ଯନ୍ତ୍ରପାତିଗୁଡ଼ିକୁ ଗ୍ଲଚିତ କରିବାରେ ବ୍ୟାଘାତ ସୃଷ୍ଟି କରୁନଥିଲା । ଏହି କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହଟି ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ୫୦ଟି କକ୍ଷରେ ପରିଭ୍ରମଣ କଲା ପରେ ଏହା ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ ସରବରାହରେ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଲା । ତେଣୁ ଏହା ମଧ୍ୟରେ ତିନି ଗୋଟି ବୈଜ୍ଞାନିକ ପଦ୍ଧତିରେ ବ୍ୟାହତ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହର ଅନ୍ୟ ଯନ୍ତ୍ରପାତିଗୁଡ଼ିକର ସୁରକ୍ଷା ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ଦକ୍ଷତାକୁ ଅକ୍ଷୁର୍ଣ୍ଣ ରଖିବା ପାଇଁ ଏହି ତିନୋଟି ବୈଜ୍ଞାନିକ ପଦ୍ଧତିକୁ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣରୂପେ ବନ୍ଦ କରିଦେବାକୁ ହୋଇଥିଲା ।

ଏହି କୃତ୍ରମ ଉପଗ୍ରହର ବିଶେଷତ୍ୱ ଏହି ଯେ ଏହା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଗତିରେ ପୃଥିବୀ ପରିକ୍ରମା କରି ପାରିଥିଲା । ଯଦି ଏହି ଗତିର କୌଣସି ତାରତମ୍ୟ ଦେଖା ଦେଇଥାଆନ୍ତା, ତେବେ ତାହା ହୁଏତ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଧ୍ୱଂସ ପାଇଯିବାର ସମ୍ଭାବନା ରହିଥାଆନ୍ତା । କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହର ଏକ

ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବେଗରେ ପରିକ୍ରମଣ କେବଳ ତାହାର ସଫଳ ବାୟୁ ଅପସାରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଥିଲା । ଯେତେବେଳେ ରକେଟଟି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କକ୍ଷରେ ପହଞ୍ଚିଗଲା, ସେତେବେଳେ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହଟି ଆପେ ଆପେ ତାହାଠାରୁ ଅଲଗା ହୋଇଗଲା ଏବଂ ଏହା ଅବିଚଳିତ ରହି ସେହି ପୂର୍ବ ବେଗରେ ପରିକ୍ରମଣ ଆରମ୍ଭ କଲା ; କିନ୍ତୁ ପୃଥିବୀର ଚୁମ୍ବକୀୟ ଶକ୍ତି ଯୋଗୁଁ କ୍ରମେ କ୍ରମେ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହର ବେଗ ଧିମେଇ ଗଲା । ସେଥି ପାଇଁ ସୂଚନା କେନ୍ଦ୍ରର ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କ୍ରମେ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହର ବାୟୁ ନିଷ୍କାସନ ଦ୍ୱାରଗୁଡ଼ିକ ଉନ୍ମୁକ୍ତ ହୋଇଗଲା । ତାହାଦ୍ୱାରା ଏହାର ବେଗ ପୁଣି ବଢ଼ିଯାଇ ପୂର୍ବ ଭଳି ପରିକ୍ରମଣ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହେଲା ।



ଭାରତୀୟ ଇଞ୍ଜିନିୟରମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ ଏକ ଆଣ୍ଟିନା ଆଶାତୀତ ଭାବେ ଭଲ

ଏହି କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ "ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟ" ପ୍ରେରଣରେ ଯେଉଁ ଅଭୂତପୂର୍ବ ସଫଳତା ଆମ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅର୍ଜନ କଲେ ତାହା ଭବିଷ୍ୟତ ପାଇଁ ଅନେକ ପ୍ରେରଣା ଯୋଗାଇଛି । ପୃଥିବୀ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କର ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥିତି ଉପରେ ଲକ୍ଷ୍ୟ ରଖି କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ପ୍ରେରଣର ସମସ୍ତ ବନ୍ଦୋବସ୍ତ କରାଯାଇଥାଏ । ତେଣୁ ଏହା ଉପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ତାପର ତାରତମ୍ୟ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେବା ବିଧେୟ । ଏହି ତାପ ତାରତମ୍ୟକୁ ମଧ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ପ୍ରେରଣ ପୂର୍ବରୁ ହିସାବ କରିଥିଲେ ଏବଂ ତାହା ପ୍ରେରଣ ପରେ ପରେ ମଧ୍ୟ ସଠିକ ବୋଲି ଜଣା ପଡ଼ିଥିଲା । ଏହି ନିର୍ଭୁଲ ହିସାବ ଭବିଷ୍ୟତ ରକେଟ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏକ ନୂତନ ପଦକ୍ଷେପ କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବ ନାହିଁ । ତାହାଛଡ଼ା ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର ସୂଚନା କେନ୍ଦ୍ରର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକୁ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ସୁଗ୍ରନ୍ଥରୂପେ ସଂପାଦନ କରି ପାରୁଥିଲା । ଯାହା ଆମ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆଶାକରି ପାରିନଥିଲେ, ତାହା ଠାରୁ ଅଧିକ ସଫଳକାମୀ ହୋଇ ପାରିଥିଲେ । ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଅଦମ୍ୟ ଚେଷ୍ଟା ଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ବାଂଗାଲୋରଠାରେ ଏକ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ "କଂଟ୍ରୋଲ ରୁମ୍"ର ପରିକଳ୍ପନା କରି ସେଠାରେ ଅନେକ ସଫଳତା ହାସଲ କରି ପାରିଲେ । ତାହାଛଡ଼ା ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମସ୍କୋସ୍ଥିତ "ବିୟରସ୍ ଲେକ ଷ୍ଟେସନ" (Bears Lake Station) ରେ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହଟିକୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନିର୍ଦ୍ଦେଶାବଳୀ ଦେଇ ତାହାର ପରିକ୍ରମଣକୁ ସୁସ୍ଥରୂପେ ପରିଗ୍ଳିତ କରିଥିଲେ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଗଣିତ ସୂତ୍ରର ପ୍ରୟୋଗରେ ହିସାବ କରି କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହର ଅବସ୍ଥିତି କଳନା କରୁଥିଲେ । ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ଅବସ୍ଥିତିର ହିସାବ ଏଭଳି ସଠିକ୍ ଥିଲା ଯେ ଏକ କି: ମି: ତାରତମ୍ୟ ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯାଉନଥିଲା । କେବଳ ସେତିକି ନୁହେଁ, କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହର ଗତିର ହିସାବ ମଧ୍ୟ ସଠିକ ରୂପେ କରାଯାଇ ପାରୁଥିଲା । ଏପରିକି ଏହି ବେଗ ହିସାବର ତାରତମ୍ୟ ଏକ ସେକେଣ୍ଡରେ ୩୦ ମି: ମିଟର ମଧ୍ୟରେ ରହି ପାରିଥିଲା । ଯେତେବେଳେ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହଟି ଏକ ସେକେଣ୍ଡରେ ୮,୦୦୦ ମିଟର ବେଗରେ ଗତି କରିବୁଥିଲା, ସେତେବେଳେ ଏହି ୩୦ ମି: ହିସାବର ତାରତମ୍ୟ ଅତି ନ୍ୟୂନ କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବନାହିଁ । ଏହା ନିଶ୍ଚିତ ଭାବେ ଭାରତୀୟ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କର ଏକ ଅପୂର୍ବ କୃତିତ୍ୱ । କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହଟି ପରିକ୍ରମଣ କଲାବେଳେ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟ ନିଜ କକ୍ଷ ତଥା ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପାଖରେ ଘୂରୁଥାଏ । ତେଣୁ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହଟି ଗୋଟିଏ କକ୍ଷରୁ ଅନ୍ୟ କକ୍ଷକୁ ଗତି କରୁଥାଏ । ଏଭଳି କକ୍ଷ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମୟରେ ପରସ୍ପର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ କକ୍ଷର ଦୂରତା ପ୍ରାୟ ୨,୫୦୦ କି: ମି: ହୋଇଥାଏ । ପୃଥିବୀର ଚୁମ୍ବକୀୟ ଶକ୍ତି ଓ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଅନେକ କିଛି ପ୍ରତିରୋଧ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହର ଗତି ଓ ସ୍ଥିତିର ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିପାରିନାହିଁ । ଏହା ଏକ ବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷରେ ବିଷୁବ ରେଖାରୁ ୫୧ଡ଼ିଗ୍ରି କୋଣ କରି ପୃଥିବୀକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଥାଏ । ବିଷୁବ ରେଖାକୁ କେନ୍ଦ୍ରକରି କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହର ଅବସ୍ଥିତିକୁ ସଠିକ ରୂପେ କଳନା କରାଯାଇ ପାରିଥିଲା । ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ରର ପ୍ରୟୋଗରେ ଯେଉଁ ହିସାବ ନିକାଶ କରାଯାଇଥିଲା, ତାହା ପରୀକ୍ଷା କ୍ଷେତ୍ର ପ୍ରାୟ ସମତୁଲ ହୋଇ ପାରିଥିଲା ଓ ସମୟ ସମୟରେ ଏହାର ତାରତମ୍ୟ ପ୍ରାୟ ୧ଡ଼ିଗ୍ରି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇଥିଲା ।

ଶ୍ରୀହରିକୋଟ୍ଟାଠାରେ ଏକ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ସୂଚନା କେନ୍ଦ୍ର ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥିଲା । ଏହିଠାରେ ନୂତନ ଧରଣର ସୂଚନା ପରିବାହକ ଯନ୍ତ୍ର ସ୍ଥାପନ କରାଯାଇଥିଲା । ଏହାକୁ "ଯାଗୀ-ଆଣ୍ଟିନା" (Yagi-antenna) ବୋଲି କୁହାଯାଏ । କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ୨,୫୦୦ କି: ମି: ଦୂରରେ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ତାହାର ଅବସ୍ଥିତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସୂଚନା ମିଳି ପାରୁଥିଲା । କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ଯେତେବେଳେ ଦିଗ୍‌ବଳୟରୁ ୫ଡ଼ିଗ୍ରି କୋଣ କରି ଅବସ୍ଥାନ କରୁଥିଲା, ସେତେବେଳେ ମଧ୍ୟ ଏହି ସୂଚନା କେନ୍ଦ୍ରରୁ ଏହାକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦିଆଯାଇ ପାରୁଥିଲା । ତେଣୁ ଏଠାରେ ସ୍ଥାପିତ ସୂଚନା କେନ୍ଦ୍ରର "ଯାଗୀ-ଆଣ୍ଟିନା" ଆମ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଏକ ସଫଳ କୃତିତ୍ୱ, ଯାହାଦ୍ୱାରା ମହାଶୂନ୍ୟରେ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହର ଯେ କୌଣସି ଅବସ୍ଥାନ ସମୟରେ ସଠିକ ସୂଚନା ଦେବାରେ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ସୃଷ୍ଟି କରିନଥିଲା । ଏହି ଯାଧକ କୌଶଳର ଅବଲମ୍ବନରେ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ଭୂପୃଷ୍ଠର ସୂଚନା କେନ୍ଦ୍ରକୁ ସିଗ୍‌ନାଲ (Signal) ଦେଇ ପାରୁଥିଲା ଏବଂ ତଦନୁସାରେ ସୂଚନା କେନ୍ଦ୍ରରୁ ମଧ୍ୟ ସେଠାକୁ ସିଗ୍‌ନାଲ ଦ୍ୱାରା ସଚନା ପଠାଯାଇ ପାରୁଥିଲା । ଏହି ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱରୁ ଦିଆଯାଉଥିବା ସିଗ୍‌ନାଲର ସମୟ ବ୍ୟବଧାନ ଉପରେ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହର ଦୂରତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜ୍ଞାନ ଆହରଣ କରାଯାଇ ପାରୁଥିଲା । କେବଳ ସେତିକି ନୁହେଁ, କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ପଠାଉଥିବା ସିଗ୍‌ନାଲ ରଶ୍ମି ଫ୍ରେକ୍ୱେନ୍‌ସିଯତାଧ ବ୍ୟତିକ୍ରମ (Change in frequency) ଉପରେ ମଧ୍ୟ ତାହାର ଗତିର ହିସାବ (Velocity) କରି ପାରିବା ସମ୍ଭବ ହେଉଥିଲା । ଏହାକୁ "ଡପ୍‌ଲର ପ୍ରଣାଳୀ" (Doppler System) ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ତାହାଛଡ଼ା, ଏହି କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ବିଷୁବ ରେଖାରୁ କେତେ ଡିଗ୍ରି କୋଣ କରି ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛି, ତାହାର ହିସାବ ମଧ୍ୟ କରି ହେଉଥିଲା । ଯାହା ଆଶା କରାଯାଇନଥିଲା ସେଭଳି ଅନେକ କୌତୂହଳପ୍ରଦ ଘଟଣାମାନ ମଧ୍ୟ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇଥିଲା, ଯାହା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ବହୁତ ପ୍ରେରଣା ଯୋଗାଇଥିଲା । ଏହିପରି ବହୁ ପୂର୍ବ ଅଭିଜ୍ଞତାକୁ ଆଖି ଆଗରେ ରଖି ଭାରତର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ୧୯୭୮ ମସିହାରେ ଦ୍ୱିତୀୟ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ପ୍ରେରଣ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରୟାସୀ ହୋଇଛନ୍ତି । ଭାରତୀୟ ଉପ-ମହାଦେଶରେ ଖଣିଜ ସମ୍ପଦର ସନ୍ଧାନ ଏହି କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ପ୍ରେରଣର ଲକ୍ଷ୍ୟ । ତେଣୁ ଏହା ପରିକ୍ରମଣ ସମୟରେ ଯେଭଳି ସଗ୍ରରୂପେ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶର ସ୍ଥିର ଚିତ୍ର ନେଇ ପାରିବ, ତାହାର ଏକ ପରିକଳ୍ପନା କରାଯାଇଛି । ଏହି ଦ୍ୱିତୀୟ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହର ଗତି ଏଭଳି ଭାବରେ ସ୍ଥିର ରହିବା ଉଚିତ ଯେପରିକି ଭୂପୃଷ୍ଠର ଫଟୋ ନେବା ସମୟରେ ତାହା ସମତା ରକ୍ଷା କରିବ ଏବଂ କୌଣସି ଅଂଶ ଫଟୋ ପରିସର ବାହାରେ ରହିବ ନାହିଁ ।

ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟହିଁ ଆମ ଦେଶର କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବିଜ୍ଞାନରେ ଦିଗ୍‌ଦର୍ଶନ ଆଣି ଦେଇଛି । ମହାଶୂନ୍ୟ ଅଭିଯାନ ପାଇଁ ଯେଉଁ ସମସ୍ତ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକୀୟ ଯନ୍ତ୍ରପାତିର ପ୍ରୟୋଜନ ଅଛି, ତାହାର

ପ୍ରଭୃତି ମଧ୍ୟ ଆମ ଦେଶର କାରଖାନାଗୁଡ଼ିକରେ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଛି । ତାହାଦ୍ୱାରା ଆମ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମନରେ ଆତ୍ମ-ପ୍ରତ୍ୟୟ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ଏବଂ ସେମାନେ ଆହୁରି ଆଗକୁ ଅଗ୍ରସର ହେବାପାଇଁ ଉତ୍ସାହ ପାଇ ପାରୁଛନ୍ତି ।

ଅନେକଲୋକ ପ୍ରଶ୍ନ କରନ୍ତି, ଭାରତ କାହିଁକି ମହାଶୂନ୍ୟ ଅଭିଯାନପାଇଁ ଏତେ ଆଗ୍ରହୀ ? ଏହାର ଉତ୍ତର ଅତି ସରଳ । କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ପ୍ରେରଣ ପଛରେ ଆମ ଦେଶର ଉତ୍କୃଷ୍ଟ କାରୀଗରୀ ବିଦ୍ୟାର ପ୍ରଗାଢ଼ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ନିହିତ ଅଛି । ଆମ ଦେଶରେ ଅନେକ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ଯାନ୍ତ୍ରିକ କୌଶଳ ଏହି ବିଜ୍ଞାନ ମାଧ୍ୟମରେ କରାୟତ୍ତ ହୋଇପାରିଛି । ଏହି କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ମାଧ୍ୟମରେ, ଆମେ ଆମଦେଶର ବିଭିନ୍ନ ଅଞ୍ଚଳର ମୃତ୍ତିକା ଏବଂ ତା'ର ଧର୍ମ ଓ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଶଦ ଜ୍ଞାନ ଆହରଣ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୋଇ ପାରିଛୁ । ଭୂପୃଷ୍ଠର ନିମ୍ନ ଅଂଶରେ ଥିବା ଜଳରାଶିର ସନ୍ଧାନ ଓ ତାର ପରିବ୍ୟାପ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ପାରୁଛି । ତାହାଛଡ଼ା ଭାରତଭଳି ଏକ ସୁବିସ୍ତୃତ ଅଞ୍ଚଳରେ ବର୍ଷର ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ଫସଲ ଆଦି ବିବିଧ ଶସ୍ୟ ସାମଗ୍ରୀର ଏକ ନିର୍ଭୁଲ ତଥ୍ୟ ପରିବେଷଣ ଏହି କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ଦ୍ୱାରା ସମ୍ଭବ । ଏପରିକି ଦେଶର ନୀତି ନିୟାମକମାନେ ଏହି ମାଧ୍ୟମ ଜରିଆରେ ଶସ୍ୟ ଉତ୍ପାଦନ ବିଷୟରେ ସଠିକ୍ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ପାରୁଛନ୍ତି । ତାହାଛଡ଼ା ଆମ ଦେଶର ବିଭିନ୍ନ ଫସଲ ନାନାପ୍ରକାର କୀଟଦ୍ୱାରା ରୋଗାକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇଛି କି ନାହିଁ ତାହା ସ୍ପଷ୍ଟ ଜାଣିବା ପୂର୍ବରୁ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ମାଧ୍ୟମରେ ସହଜରେ ଜାଣିହୁଏ । ଏପରିକି, ଫସଲକୁ କେବେ ରୋଗ ଧରିବ, ତାହା ମଧ୍ୟ ବହୁ ଆଗରୁ ଏହା ଜଣାଇଦେଇ ପାରିବ । ସେହିଭଳି, ନିର୍ଭୁଲଭାବେ ପାଣିପାଗର ଅବସ୍ଥା ମଧ୍ୟ ଏହାଦ୍ୱାରା ଜାଣିହେବ । ଏହି କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହର ଅନ୍ୟ ଏକ ଦିଗପ୍ରତି ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଜଣାଯାଏ ଯେ ଏହା ମଧ୍ୟ ସମ୍ବାଦ ସରବରାହ ଓ ଦୂରଦର୍ଶନ ପାଇଁ ଏକ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ମାଧ୍ୟମ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଦୂର ଦୂରାନ୍ତର ଖବର ଓ ଚିତ୍ର ମଧ୍ୟ ଏକ ସଙ୍ଗରେ ଗାଁ ସହରମାନଙ୍କରେ ପହଞ୍ଚାଇ ଦିଆଯାଉଛି । ଏଭଳି କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ଆମମାନଙ୍କର ଅଶେଷ ଉପକାର ସାଧନ କରୁଛି ଏବଂ ଏହାକୁ ଅନେକ ପ୍ରକାରରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି । ଏହାକୁ ଏକ ବିଳାସ ବୋଲି ଭାବିବା ଆଦୌ ଠିକ୍ ନୁହେଁ । ଏହା ଏକ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକୀୟ ମାଧ୍ୟମ ରୂପେ ଆତ୍ମପ୍ରକାଶ କଲାଣି । ଆମର ମହାଶୂନ୍ୟ ଅଭିଯାନ ଆମ ପୃଥିବୀକୁ ଅଧିକ ଭଲଭାବେ ଚିହ୍ନିବାକୁ ସୁଯୋଗ ଦେଇଛି । ଏହାଦ୍ୱାରା ଆମେ ଉନ୍ନତ ଜୀବନ ଯାପନ କରିବାକୁ ଅଧିକ ସମର୍ଥ ହୋଇଛୁ ।

'ଇନ୍‌ସାଟ୍' ବ୍ୟବସ୍ଥା

୧୯୮୧ ମସିହା ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ଘରୋଇ ଉପଗ୍ରହ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଭାରତବର୍ଷରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେବାକୁ ଯାଉଅଛି । ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ ଦୁଇଟି ସମକାଳୀନ ଉପଗ୍ରହ (ଏହା ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ଅବଶ୍ୟକ

ସ୍ଥଳେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବ) ଉତ୍‌କ୍ଷେପଣ କରାହେବ । 'ଇନସାଟ୍' ନାମରେ ନାମିତ ଏହି ଉପଗ୍ରହ ବିଷୁବ ରେଖାର ଉପରେ ୭୪°E ଠାରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହେବ । ଏହାର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଅଞ୍ଚଳରେ ଯେଉଁ ଦେଶ ବା ସଂସ୍ଥାମାନଙ୍କର ଉପଗ୍ରହ ଥିବ, ସେମାନଙ୍କର ସହ ପରାମର୍ଶ କରିଯାଇ ଏହି ସ୍ଥାନଟିର ନିର୍ବାଚନ କରାଯିବ । ଏହି ସ୍ଥାନଟିକୁ ଉପଗ୍ରହ ସଙ୍କେତ ପ୍ରକ୍ଷେପଣ କରିବ । ଏହା ଫଳରେ ବହୁ ଦୂରରେ ଥିବା ସ୍ଥାନଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଟେଲି-ଯୋଗାଯୋଗ ସଂଯୋଗ, ଦୂରଦର୍ଶନ ପ୍ରସାର ଏବଂ ପୂର୍ବରୁ ପହଞ୍ଚି ହୋଇନଥିବା ମଞ୍ଚରୁ ପାଗ ବିବରଣୀ ସଂଗ୍ରହ ଆଦି ସମ୍ଭବ ହେବ । ଏଥିରେ ୧୨ଟି ଟ୍ରାନସ୍‌ପଣ୍ଡର ରହିବ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକଟିର ୧୦୩୨ଟି ସ୍ୱର ସରଣୀ ପରିଷ୍କଳନା କରିବାର ସାମର୍ଥ୍ୟ ରହିବ ।

ଉପଗ୍ରହଟିର ଓଜନ ୯୦୦ କିଲୋଗ୍ରାମ ଏବଂ ଏହାର ଲମ୍ବ ୬ ମିଟର ଓ ଉଚ୍ଚତା ୨·୨ ମିଟର ହେବ । ଏହାର ଉତ୍‌କ୍ଷେପଣ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ ଏକ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ଆକାଶଯାନ ଦ୍ୱାରା କରାହେବ । ଏହି ଆକାଶଯାନଟି ରକେଟ୍ ଭଳି ଉପରକୁ ଉଠିବ କିନ୍ତୁ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ପରି ଏହା ତଳକୁ ମଧ୍ୟ ଖସି ଆସି-ପାରୁଥିବ ଏବଂ ପୁନର୍ବାର ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରିବ । ଏହିପରି ଭାବେ ତଳ ଉପର ହୋଇ ପାରୁଥିବା ଆକାଶଯାନଟିର ବିକାଶ ସାଧନ କରାଯାଉଅଛି ଏବଂ ଉପରୋକ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ ଏହାର ପ୍ରଧାନ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ହେବ । ରକେଟ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରଚଳିତ ଉତ୍‌କ୍ଷେପଣ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଆବଶ୍ୟକ ସ୍ଥଳେ ଏକ ସହାୟକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଭାବେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବ ।

ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେବାପାଇଁ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଗୋଟିଏ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ବ୍ୟବସ୍ଥା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେବ ଯାହାକି ଉଭୟ ମୂଳ ଏବଂ ଆବଶ୍ୟକ ସ୍ଥଳେ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅନ୍ୟ ଏକ ଉପଗ୍ରହକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିବାପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଇ ପାରିବ । ଉପଗ୍ରହ ସହ ସଂଯୋଗ ରକ୍ଷାକରି କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ୩୫ଟି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଭୂପୃଷ୍ଠ କେନ୍ଦ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯିବାର ପ୍ରସ୍ତାବ ଅଛି । ଏହି ସମସ୍ତ କେନ୍ଦ୍ର ପାଇଁ ନୂଆଦିଲ୍ଲୀ ଠାରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେବାକୁ ଯାଉଥିବା କେନ୍ଦ୍ରଟି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କେନ୍ଦ୍ରଭାବେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବ । ଏଥିପାଇଁ ନୂଆଦିଲ୍ଲୀ, ବମ୍ବେ, କଲିକତା, ମାଡ୍ରାଜ ଏବଂ ଶିଲଙ୍ଗଠାରେ ୧୧·୮ ମିଟର ବ୍ୟାସ-ବିଶିଷ୍ଟ ଏଣ୍ଟେନା ଥିବା ଚାରିଗୋଟି ମୁଖ୍ୟ କେନ୍ଦ୍ର, ୮ ମିଟର ଏଣ୍ଟେନା ବିଶିଷ୍ଟ ଆଠଗୋଟି ପ୍ରାଥମିକ କେନ୍ଦ୍ର, ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ୧୬ଟି ଛୋଟ ଏଣ୍ଟେନା ଏବଂ ୩ ମିଟର ଏଣ୍ଟେନା ବିଶିଷ୍ଟ ୬ଟି ଭ୍ରାମ୍ୟମାଣ କେନ୍ଦ୍ର ଯେଉଁଥିରୁ କି ଦୁଇଟି ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଏଣ୍ଟେନା ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାହେବାର ପରିକଳ୍ପନା ଅଛି । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ବ୍ୟବହାରୋପଯୋଗୀ ଏହି ଭ୍ରାମ୍ୟମାଣ କେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ଯେଉଁ ଅଞ୍ଚଳ ବନ୍ୟା, ଭୂମିକମ୍ପ କିମ୍ବା ତୋଫାନ ଦ୍ୱାରା କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହେବ ସେଠାକୁ ହଠାତ୍ ନିଆଯାଇ ପାରିବ । ଅନ୍ୟ ଭ୍ରାମ୍ୟମାଣ କେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଞ୍ଚଳମାନଙ୍କୁ ନିଆଯାଇ ଖେଳଖବର, କୌଣସି ଏକ ଉତ୍ସବ କିମ୍ବା ପର୍ବପର୍ବାଣି ଆଦିର ପ୍ରଦର୍ଶନ କରାଯାଇ ପାରିବ ।

ଆଠଗୋଟି ପ୍ରାଥମିକ କେନ୍ଦ୍ର ଜଳନ୍ଧର, ଲକ୍ଷ୍ନୌ, ଏରନାକୁଲମ୍, ଅହମଦାବାଦ, ପାଟଣା, ଭୁବନେଶ୍ୱର, ହାଇଦ୍ରାବାଦ ଏବଂ ଜୟପୁରଠାରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେବ । ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ କେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଗାଙ୍ଗଟକ, ଅଗରତଳା, ନାଗାଲାଣ୍ଡ, ଯୋଧପୁର, ଶ୍ରୀନଗର, ମିନିକୟ, ଭୂଜ, ଇମ୍ଫାଲ, ଗୋଆ, ପଣ୍ଡିଚେରୀ, ଇଟ୍‌ନାଗର-ଠାରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେବ । ଏହା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ 'ଇଣ୍ଟେଲସାଟ୍' ଉପଗ୍ରହ ସହ ସଂଯୋଗ ରକ୍ଷାକରି କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ପୋର୍ଟବ୍ଲେୟାର, ନିକୋବର, କଭରାଟି ଏବଂ ଆଇଜାଲ୍ ଓ ଲେହଠାରେ ଛଅ-ଗୋଟି କେନ୍ଦ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇ ବ୍ୟବହୃତ ହେବ ।

ଦିଲ୍ଲୀ କେନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ଉପଗ୍ରହ ଜରିଆରେ ବିଭିନ୍ନ କେନ୍ଦ୍ରମାନଙ୍କ ପାଇଁ ପ୍ରାୟ ଦୁଇହଜାର କଥନ ସାରକିଟ୍ (Speech Circuits) ମିଳିବ । ଗୋଟିଏ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରତି ଅଧଘଣ୍ଟା ଅନ୍ତରରେ ପାଗ ମାନଚିତ୍ର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯିବ ।

୧୯୭୯ ମସିହା ମାର୍ଚ୍ଚ ମାସଠାରୁ ଗୋଟିଏ ଅନନ୍ୟ-ସାଧାରଣ ପ୍ରକଳ୍ପ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବ ଏବଂ ଏଥିପାଇଁ ମାଡ୍ରାଜ ଓ ନୂଆଦିଲ୍ଲୀଠାରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ମୁଖ୍ୟ କେନ୍ଦ୍ର ସମେତ ଉପରୋକ୍ତ କେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବ । ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଡେରାଡୁନ୍ ଏବଂ ଆରଭିଠାରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ବୃହତ୍ ଭୂପୃଷ୍ଠ କେନ୍ଦ୍ର ଜରିଆରେ 'ଇଣ୍ଟେଲସାଟ୍' ଉପଗ୍ରହ କେବଳ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ଟେଲି-ଯୋଗାଯୋଗ ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରୁଅଛି । କିନ୍ତୁ ଉପରୋକ୍ତ କେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ 'ଇଣ୍ଟେଲସାଟ' ଜରିଆରେ ଜାତୀୟ ଟେଲିଫୋନ୍ ନେଟ୍‌ୱାର୍କ ସହ ସଯୁକ୍ତ କରାଯାଇ ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଶୀଘ୍ର ଟେଲି-ଯୋଗାଯୋଗ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯିବ ।

ଯେଉଁ ସ୍ଥାନଟିରେ ପୃଥିବୀ କେନ୍ଦ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯିବ, ସେ ସ୍ଥାନଟି ଯେପରି ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ରେଡ଼ିଓ ପୁନଃ-ପ୍ରସାରଣ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଦ୍ୱାରା ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ନହୋଇ ମୁକ୍ତ ରହିବ ସେଥିପାଇଁ ପଦକ୍ଷେପ ନିଆ ଯାଇଥାଏ । ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ମାଇକ୍ରୋୱେଭ ଯୋଗାଯୋଗ ଯେଉଁ ବ୍ୟାଣ୍ଡରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୁଏ, ସେହି ଫ୍ରିକ୍ୱେନସି ବ୍ୟାଣ୍ଡରେ (Frequency band) ଭୂପୃଷ୍ଠ କେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଉପଗ୍ରହ ସହ ସମ୍ପର୍କ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରୁଥିବାରୁ ଏହି ସମସ୍ୟାର ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ ।

'ଇଣ୍ଟେଲସାଟ୍' ଉପଗ୍ରହ ସହ ଯୋଗାଯୋଗ ରକ୍ଷାକରି ଯେଉଁ ସାତଗୋଟି କେନ୍ଦ୍ର କାର୍ଯ୍ୟ କରିବ, ସେଗୁଡ଼ିକ ଆରଭି ଏବଂ ଡେରାଡୁନ୍ ସ୍ଥିତ କେନ୍ଦ୍ର ପରି ବୃହତ୍ ହେବନାହିଁ । ସେଗୁଡ଼ିକରେ ୧୧ ମିଟର ବିଶିଷ୍ଟ ଏଣ୍ଟେନା ରହିବ ଏବଂ 'ବି' ମାନର (Standard B) କେନ୍ଦ୍ରଭାବେ ଏଗୁଡ଼ିକ ପରିଚିତ ହେବ । ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ 'ଇଣ୍ଟେଲସାଟ୍' ଜରିଆରେ ଏକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ଉପଗ୍ରହକୁ ଘରୋଇ ଯୋଗାଯୋଗ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବ ।

ସମକାଳୀନ ଯୋଗାଯୋଗ ଉପଗ୍ରହ ନିର୍ମାଣ ଦିଗରେ ଏଥି ମଧ୍ୟରେ ଭାରତବର୍ଷ ଅଭିଜ୍ଞତା ହାସଲ କରୁଅଛି । ଇଉରୋପୀୟ ମହାକାଶ ସଂସ୍ଥା ଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ 'ଆରିଏନ' ରକେଟ ସାହାଯ୍ୟରେ ଭାରତ-ବର୍ଷର ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଉପଗ୍ରହର ଉତ୍କ୍ଷେପଣ ସୁବିଧା ଗ୍ରହଣ କରିବାର ପରିକଳ୍ପନା ଅଛି । ଏହି ପ୍ରକଳ୍ପଟି "ଆରିଏନ ଯାତ୍ରୀ ପେଲୋଡ" ପରୀକ୍ଷା ବା ସଂକ୍ଷିପ୍ତରେ 'ଆପ୍‌ପଲ୍' ନାମରେ ପରିଚିତ । ଏହି ଉତ୍‌-କ୍ଷେପଣ ୧୯୮୦ ମସିହା ମେ ମାସରେ କରାଯିବାର ଅଛି । 'ଆପ୍‌ପଲ୍'ରେ ସାଧାରଣ ସ୍ପିନିଙ୍ଗ ବ୍ୟବସ୍ଥା (Spinning system) ପରିବର୍ତ୍ତେ ଆଧୁନିକ ଷ୍ଟାବିଲାଇଜିଙ୍ଗ ବ୍ୟବସ୍ଥା (Stabilising system) ରହିବ । ଏହି ଯାନରେ ଲାଗିଥିବା ଗୋଟିଏ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଂଶ ହେଉଛି 'ଆପୋଜି ମୋଟର' (Apogee motor) ଯାହାକି ଉପଗ୍ରହଟିକୁ ଗୋଟିଏ ସମକାଳୀନ କକ୍ଷକୁ ଠେଲିଦେବା ଲାଗି ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଶକ୍ତି ଦେବ । ଯୋଗାଯୋଗ ଏଣ୍ଟିନା ଓ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ବ୍ୟବସ୍ଥାମାନ ମଧ୍ୟ ସମାନରୂପେ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ।

ଉପଗ୍ରହ ନିର୍ମାଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପଥ ପ୍ରଦର୍ଶକ ଭାବେ ପିନିଆଠାରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବା ବିଶେଷଜ୍ଞମାନଙ୍କର ଅଭିଜ୍ଞତା 'ଆପ୍‌ପଲ୍' ପାଇ ପାରିବ । ପ୍ରୟୋଗାତ୍ମକ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ନେଇ ସେମାନେ ପୃଥିବୀ ପରିକ୍ରମାକାରୀ ଦ୍ୱିତୀୟ ଉପଗ୍ରହ (ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟ-୨) ନିର୍ମାଣ ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା ଚଳାଇଛନ୍ତି । ତୁଷାରଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ସମୁଦ୍ର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦେଶର ସମସ୍ତ ସମ୍ପଦକୁ ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଭାବରେ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ସେମାନଙ୍କର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଅଟେ । ସୋଭିଏତ୍ ଇଞ୍ଜିନିଅର୍‌ର ସହାୟତାରେ ଉପଗ୍ରହଟି ଉତ୍କ୍ଷେପଣ କରାହେବ । ଉପଗ୍ରହଟିର ଦେହରେ ଖଞ୍ଜାହେବାକୁ ଥିବା ବ୍ୟାଟେରୀ, ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ବ୍ୟବସ୍ଥା ପାଇଁ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଏହା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପୃଥିବୀ ନିକଟସ୍ଥ ଏକ କକ୍ଷକୁ ପ୍ରେରଣ ଲାଗି ଆବଶ୍ୟକୀୟ ବ୍ୟବସ୍ଥା ପାଇଁ ଏହି ଦେଶର ସାହାଯ୍ୟ ନିଆଯିବ । ପିନିଆଠାରେ ଅଧିକ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଥିବା ଗୋଟିଏ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ବ୍ୟବସ୍ଥା ହେଉଛି ତାପ-ଶୂନ୍ୟତା ପରୀକ୍ଷଣ କୋଠରୀ (Thermo-Vacuum test Chamber) । ମହାକାଶ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଉପଗ୍ରହ ବ୍ୟବସ୍ଥାର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ମୂଲ୍ୟାୟନ କରିବା ପାଇଁ ଏହା ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ।

୯

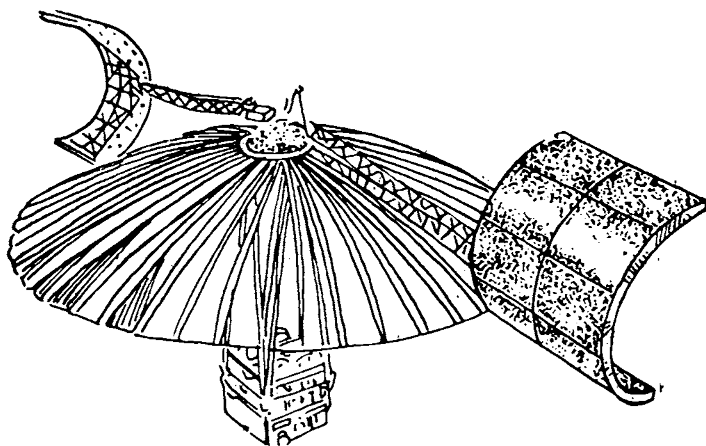
ଦୂରଦର୍ଶନ ସାହାଯ୍ୟରେ ଗ୍ରାମଗୁଡ଼ିକର ସଂଯୋଗ

ଉପଗ୍ରହ ସଂକ୍ରାନ୍ତୀୟ ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନର ଦ୍ରୁତ ଅଭିବୃଦ୍ଧି ଘଟୁଅଛି । ଏହା ଫଳରେ କ୍ରମଶଃ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଉପଗ୍ରହମାନ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ଏହି ଉପଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ କୌଣସି ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଭୂପୃଷ୍ଠକେନ୍ଦ୍ରର ବିନା ସହାୟତାରେ ସିଧା ସଳଖ ଦୂରଦର୍ଶନ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ବାର୍ତ୍ତାମାନ ପ୍ରେରଣ କରି ପାରୁଅଛି । ପର୍ବେ ଭୂପୃଷ୍ଠର ଗୋଟିଏ କେନ୍ଦ୍ରରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ କେନ୍ଦ୍ରକୁ ଉପଗ୍ରହ ମାଧ୍ୟମରେ ବାର୍ତ୍ତା ବହନ କରି ଦିଆଯାଉଥିଲା । କିନ୍ତୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ନୂତନ ଧରଣର ଉପଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ସଙ୍କେତ ଗ୍ରହଣ ଏବଂ ପୁନଃପ୍ରେରଣ ପାଇଁ ବିସ୍ତୃତ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଥିବା କୌଣସି ଭୂପୃଷ୍ଠ କେନ୍ଦ୍ରର ଆବଶ୍ୟକତା ରହୁନାହିଁ ।

ଏ. ଟି. ଏସ.-୬ (ATS-6) ନାମକ ଏହିପରି ଏକ ଉପଗ୍ରହ ୧୯୭୪ ମସିହା ମେ ମାସରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା ପ୍ରେରଣ କରିଥିଲା । ପ୍ରଥମେ ଏହା ଆଟ୍‌ଲାଣ୍ଟିକ୍ ମହାସାଗର ଉପରେ ଏକ ସମକାଳୀନ କକ୍ଷରେ ଘୂରିବା ପରେ ୧୯୭୫ ମସିହାର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ସମୟକୁ ପୂର୍ବ ଦିଗକୁ ଘୁଞ୍ଚାଇ ଅଣାଯାଇ ଆଫ୍ରିକା ମହାଦେଶ ଉପରେ ରଖା ଯାଇଥିଲା । ଏହା ଫଳରେ ୧୯୭୫ ମସିହା ଅଗଷ୍ଟ ୧ ତାରିଖଠାରୁ ଭାରତବର୍ଷରେ ସାଇଟ୍ (SITE) (ଉପଗ୍ରହ ଦ୍ୱାରା ଶିକ୍ଷାଦାନ ପାଇଁ ଦୂରଦର୍ଶନର ପ୍ରୟୋଗ) କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମର ପ୍ରକ୍ଷେପଣ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥିଲା । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମଟି ଶେଷ ହୋଇ ଯାଇଅଛି, ବର୍ତ୍ତମାନ ଆଉ ନାହିଁ ।

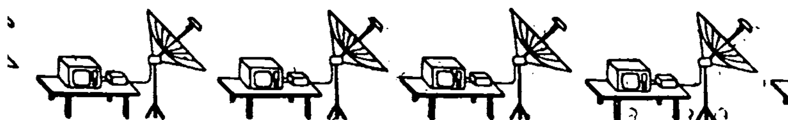
ଏ.ଟି.ଏସ.-୬ର ଏଣ୍ଟେନା (Antenna) ଗୋଟିଏ ପାରାବୋଲା (Parabola) ସଦୃଶ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହାକୁ ଛତା-ଉପଗ୍ରହ ଆଖ୍ୟା ଦିଆଯାଇଛି । ଏହାର ଏଣ୍ଟେନାର ବ୍ୟାସ ନଅ ମିଟର ଏବଂ ମହାକାଶରେ ଉପଗ୍ରହଟିର ଅବସ୍ଥାନ ସମୟରେ ଏଣ୍ଟେନାଟି ଏହା ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତହୋଇ ରହିଥାଏ । ଏଣ୍ଟେନାର ବ୍ୟାସ ଅଧିକ ହୋଇଥିବାରୁ ଅଧିକତର ଶକ୍ତି ବିକିରଣ କରିବାରେ ଏହା ସହାୟକ ହୋଇଥାଏ ।

ବିଶେଷକରି ଏହି ଉପଗ୍ରହ ଅଳ୍ପ ପରିମିତ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏପରିକି ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁରେ ଶକ୍ତିକୁ ଠୁଳ କରିଥାଏ । କିନ୍ତୁ ସାଧାରଣ ଯୋଗାଯୋଗ ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ଉପଗ୍ରହ ପୃଥିବୀର ଏକ-ତୃତୀୟାଂଶ ପରିକ୍ରମା କରିବା ସମୟରେ ମହାସାଗର ଉପର ଦେଇ ଯାଇଥିବାରୁ ଶକ୍ତିର ଅପଚୟ ଘଟିଥାଏ । ଏ.ଟି.ଏସ.-୬ ପୃଥିବୀର ଏକ-ତୃତୀୟାଂଶରୁ କମ୍ ପଥ ପରିକ୍ରମା କରେ । ଯାହାହେଉ ଏହା କୋଡ଼ିଏ ଗୋଟି ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍‌ସିରେ ଛଅଟି ରିସିଭର (Receiver) ଓ ନଅଟି ଟ୍ରାନ୍‌ସମିଟର ଜରିଆରେ ପ୍ରସାର କରିଥାଏ ।



ଏ. ଟି. ଏସ.-୬, ଏହି ଉପଗ୍ରହ ସାହାଯ୍ୟରେ ଭାରତର ଛଅଟି ବିଭିନ୍ନ ରାଜ୍ୟରେ ଅବସ୍ଥିତ ଅସଂଖ୍ୟ ଗ୍ରାମର ସର୍ବସାଧାରଣ ସେଟଗୁଡ଼ିକୁ ସଙ୍କେତ ପଠାଯାଏ

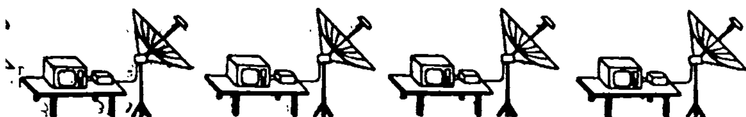
ଏହି ଉପଗ୍ରହ ମାଧ୍ୟମରେ ପ୍ରାୟ ଦୁଇହଜାର ଚ଼ାରିଶହ ଗଣ ରିସିଭିଙ୍ଗ୍-ସେଟ୍ (Community receiving Set) ଦ୍ୱାରା ଦୂରଦର୍ଶନ କାର୍ଯ୍ୟମାନ ସିଧାସଳଖ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଦୂରଦର୍ଶନ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟାରେ ଗ୍ରାମମାନଙ୍କରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇଅଛି । ଭାରତବର୍ଷର ଛଅଟି ରାଜ୍ୟ ଯଥା:—ଆନ୍ଧ୍ର-ପ୍ରଦେଶ, କର୍ଣ୍ଣାଟକ, ମଧ୍ୟ-ପ୍ରଦେଶ, ରାଜସ୍ଥାନ, ଓଡ଼ିଶା ଓ ବିହାର ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ରାଜ୍ୟର ପ୍ରାୟ ଚ଼ାରିଶହ ଗ୍ରାମକୁ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ପ୍ରସାର ଲକ୍ଷ କରିଅଛି । ଭାଷା, ସଂସ୍କୃତି ଓ କୃଷିକୁ-ଭିତ୍ତି କରି ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଅଞ୍ଚଳ ପାଇଁ ଏକ ପ୍ରକାରର କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମମାନ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାହେଉଅଛି । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ପାଇଁ ବିଶେଷ ଚିନ୍ତା କରାଯାଇ ଗ୍ରାମଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ବାଚନ କରାଯାଇଅଛି । ଏଥି ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ମାନଦଣ୍ଡ ହେଲା ଅନୁନ୍ନତ ଅବସ୍ଥା । ଆଉ ଗୋଟିଏ ହେଲା ଶକ୍ତିର ସୁଲଭତା । ସେହିପରି ଅନ୍ୟ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ବିଷୟ ହେଲା ଦୂରଦର୍ଶନ ଯନ୍ତ୍ର ରଖିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଉପଯୁକ୍ତ ସାଧାରଣ ଅନୁଷ୍ଠାନ, ଯନ୍ତ୍ରଟିର ରକ୍ଷଣା-ବେକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଜଣେ ସ୍କୁଲ ଶିକ୍ଷକ କିମ୍ବା ଜଣେ ଗ୍ରାମ ସେବକ ଏବଂ ରକ୍ଷଣା-ବେକ୍ଷଣ



କେନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ସ୍ଥାନଟିର କମ ଦୂରତ୍ୱ । କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଗ୍ରାମ ଦୂରଦର୍ଶନ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ସିଧାସଳଖ ପାଇବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଆଉ କେତେକ ଗ୍ରାମକୁ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଦୂରଦର୍ଶନ କେନ୍ଦ୍ର ଦ୍ୱାରା ପୁନଃ ପ୍ରସାରିତ କରାଯାଇଥାଏ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ଦୂରଦର୍ଶନ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଗ୍ରାମମାନଙ୍କରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଉଅଛି । ଏପରିକି ବହୁତ ବଡ଼ ସହରମାନଙ୍କରେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ପ୍ରସାର ସ୍ଥିର କରିନଥିବା ସ୍ଥଳେ ଗ୍ରାମଗୁଡ଼ିକ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ହୋଇଅଛି । ଏହା ଦୂରଦର୍ଶନ ସ୍ଥାପନର ଇତିହାସରେ ଏକ ବ୍ୟତିକ୍ରମ, କାରଣ ସର୍ବଦା ଅତି ଉନ୍ନତ ସହରମାନଙ୍କରୁହିଁ ଏହା ଆରମ୍ଭ ହୋଇଅଛି । ପୁନଶ୍ଚ ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ ବ୍ୟୟ-ସାପେକ୍ଷ ରିସିଭର ସେଟ୍ ମାଧ୍ୟମରେ ଦୂରଦର୍ଶନ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଗ୍ରାମମାନଙ୍କରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇ ପାରୁଅଛି । ଭାରତବର୍ଷର ଏହି ଅଭିଜ୍ଞତା ବିକାଶଶୀଳ ରାଷ୍ଟ୍ରମାନଙ୍କରେ ଦୂରଦର୍ଶନ ପ୍ରସାର କ୍ଷେତ୍ରରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ହେବ ।

ଏହି ପରୀକ୍ଷା ପାଇଁ ଭୂପୃଷ୍ଠ କେନ୍ଦ୍ରରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ବିଶେଷ ଧରଣର ଯନ୍ତ୍ରମାନଙ୍କ ବିଷୟରେ ଟିକିଏ ଗଭୀର ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା । ଦୂରଦର୍ଶନ ଯନ୍ତ୍ରରେ ସଲିଡ୍‌ଷ୍ଟେଟ୍ ରିସିଭର (Solid state receiver) ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବାରୁ ଏହା ବିଷମ ଜଳବାୟୁରେ ମଧ୍ୟ କାମ କରିଥାଏ । ଏହା ଶୂନ ଡିଗ୍ରୀଠାରୁ ପଚାଶ ଡିଗ୍ରୀ ତାପ ମାତ୍ରା ତଥା ଶତକଡ଼ା ପଞ୍ଚାନବେ ଭାଗ ଆର୍ଦ୍ରତା ଥିବା ଜଳବାୟୁରେ ବେଶ କାମ କରିଥାଏ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟିର ସବୁଠାରୁ ବିଶେଷ ଉପଯୋଗୀ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ପାଞ୍ଚଗୋଟି ମଡ୍ୟୁଲ୍ (Module) ମଧ୍ୟରେ ଆବଦ୍ଧ ହୋଇଥାଏ, ଯାହା ଫଳରେକି ଯନ୍ତ୍ରଟି ଠିକ ଭାବରେ କାମ ନକଲେ ଏହି ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ସହଜରେ ବଦଳାଇ ଦେଇହୁଏ । ଯନ୍ତ୍ରଟିର ଅକାମୀ ହେବାର କାରଣ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରି ଦେଖା ଯାଇଅଛି ଯେ ଶତକଡ଼ା ୯୮ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅକାମୀ ହୋଇ ପଡ଼ିଥିବା ମଡ୍ୟୁଲକୁ ବଦଳାଇ ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଏହି ମଡ୍ୟୁଲଗୁଡ଼ିକରେ ଭୋଲଟେଜ୍ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ (Voltage control) ଲମ୍ବଭାବାପନ୍ନ ବିକ୍ଷେପଣ (Vertical deflection), ଧ୍ୱନି (Sound), ସରଣୀ ନିର୍ବାଚକ ସମସ୍ୱରଣ (Tuning for Channel Selection) ଓ ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସି ପରିବର୍ଦ୍ଧନ (Frequency amplify) ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଯନ୍ତ୍ରମାନ ରହିଥାଏ । ବସ୍ତୁତଃ, ଏହି ଦୂରଦର୍ଶନ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ବେଶ କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷ ହୋଇ ପାରିଅଛି । ଏହା ଏକ ଆଧୁନିକ କାରିଗରୀ କୌଶଳାଭିମୁଖୀ ନୂତନ ସଂସ୍କୃତି ବିଷୟରେ ସଚେତନତା ପ୍ରସାର କରିଅଛି ।



ଏହି ଦୂରଦର୍ଶନ ଯନ୍ତ୍ରର ଏଣ୍ଟେନା ସାଧାରଣ ନମୁନାଠାରୁ ଭିନ୍ନ ଅଟେ । ଏହାର ବ୍ୟାସ ୩ ମିଟର ଏବଂ ଏହା "ଚିକେନ ମେସ ପ୍ରତିଫଳକ" (Chicken mesh reflector) ନାମରେ ଅଭିହିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଖୁବ ଶକ୍ତିଶାଳୀ, କାରଣ ଘଣ୍ଟାପ୍ରତି ୯୬ କିଲୋମିଟର ବେଗ-ସମ୍ପନ୍ନ ଘୂର୍ଣ୍ଣିବାତ୍ୟା ଏବଂ ବର୍ଷା ତଥା ତୁଷାରପାତ ସମୟରେ ମଧ୍ୟ ଏହା କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ହୋଇଥାଏ ।

ଯନ୍ତ୍ରଟି ଯେଉଁ ଅଂଶ ଉପଗ୍ରହରୁ ପ୍ରେରିତ ହେଉଥିବା ସଙ୍କେତକୁ ସିଧାସଳଖ ଗ୍ରହଣ କରିବାରେ ସହାୟକ ହୋଇଥାଏ, ତାହାକୁ ଅଗ୍ରାବଶେଷ କନଭର୍ଟର (Front-end Converter) କୁହାଯାଏ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରର ସଙ୍କେତ ଫର୍ମାଟ (Signal format) ଓ ସଙ୍କେତ ମଡ୍ୟୁ-ଲେସନ (Signal modulation)ସାଧାରଣ ଯନ୍ତ୍ରର ସେହି ସବୁଠାରୁ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହି କନଭର୍ଟରଟି ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ । ଆଉ ମଧ୍ୟ ଏହି ସଙ୍କେତ ସାଧାରଣରେ ପ୍ରଚଳିତ ସଙ୍କେତ ଅପେକ୍ଷା ବହୁଗୁଣରେ ଦୁର୍ବଳ ହୋଇଥାଏ । କନଭର୍ଟରଟିର ପୁରୋଭାଗ ଏଣ୍ଟେନା ଓ ପଶ୍ଚାଦ୍‌ଭାଗ ରିସିଭର ସହ ଯୋଡ଼ା ହୋଇଥାଏ । ଉପରି ସ୍ଥଳରୁହିଁ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହେଉଥିବା ସଙ୍କେତର ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍‌ସି ୮୬୦ ଏମ. ଏଚ. ହେଡ଼୍ (MHZ)ରୁ ୭୦ ଏମ. ଏଚ. ହେଡ଼୍‌କୁ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଥାଏ । ପୁନର୍ବାର ଚିତ୍ର ଓ ଶବ୍ଦର ବାର୍ତ୍ତା ଆହରଣ କରିବାପାଇଁ ସଙ୍କେତଗୁଡ଼ିକୁ ଡ଼ି-ମଡ୍ୟୁଲେଟେଡ୍ (De-modulated) କରାଯାଏ ।

କୌଣସି ଏକ ଛବି ଉପଗ୍ରହକୁ ସଞ୍ଚାରଣ କରିବାକୁ ହେଲେ ସଙ୍କେତ ଫ୍ରିକ୍ୱେନସି ମଡ୍ୟୁଲେଟ କରିବାକୁ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଏକ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ କନଭର୍ଟର (Up Converter) ଦ୍ୱାରା କରା-ଯାଇଥାଏ, ଯାହାକି ଫ୍ରିକ୍ୱେନସିକୁ ପାୟ ୬୦୦ ଏମ. ଏଚ. ହେଡ଼୍‌କୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଥାଏ । ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ ଏମ୍ପ୍ଲିଫାଏର ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହି ସଙ୍କେତମାନ ଉପଗ୍ରହକୁ ପଠାଯାଏ ।

ଏହାକୁ କିପରି ଶୀତଳ ରଖାଯାଏ

ଯନ୍ତ୍ରଟିର ରିସିଭର ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଉପଗ୍ରହରୁ ପ୍ରେରିତ ଅତି କ୍ଷୀଣ ତଥା ସ୍ୱଳ୍ପ ତୀବ୍ରତା-(Low intensity) ବିଶିଷ୍ଟ ସଙ୍କେତମାନ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଥାଏ । ଗୋଟିଏ ନିମ୍ନ କନଭର୍ଟର (Down-Converter) ରୂପରେ ୪,୦୦୦ ଏମ. ଏଚ. ହେଡ଼୍ ଫ୍ରିକ୍ୱେନସିରେ ଗହୀତ ହେଉଥିବା ସଙ୍କେତକୁ ୭୦ ଏମ. ଏଚ. ହେଡ଼୍ ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍‌ସିକୁ କମାଇଥାଏ । ଗୋଟିଏ ନିମ୍ନ-ରବ ରିସିଭର ଏମ୍ପ୍ଲିଫାଏର(Low-noise receiver amplifier) ଅନାବଶ୍ୟକ ରବକୁ ହ୍ରାସ କରିଥାଏ । ଏହି ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ଫ୍ଲାସ୍କରେ ୮୦ ଡ଼ିଗ୍ରୀ କେଲଭିନ୍ ତାପ ମାତ୍ରାରେ ଥିବା ତରଳ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ ରଖାଯାଇଥାଏ । ଗୋଟିଏ ଡ଼ି-ମଡ୍ୟୁଲେଟର (De-modulator) ସଙ୍କେତମାନଙ୍କରୁ

ବାର୍ତ୍ତା ସଂଗ୍ରହ କରିଥାଏ । "ସାଇଟ" କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ଏ. ଟି.-ଏସ୍-୬ ଉପଗ୍ରହରୁ ପ୍ରେରିତ ହେଉଥିବା ସଙ୍କେତମାନ ୮୬୦ ଏମ୍. ଏଚ. ଯେଡ ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସିରେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଥାଏ । ଅଧୁନା ୮୪୦ ଏମ୍. ଏଚ. ଯେଡ୍‌ରୁ ୨୬୦୦ ଏମ. ଏଚ. ଯେଡ ଫ୍ରିକ୍ୱେନସିରେ କାମ କରିପାରୁଥିବା ଭଳି ଯନ୍ତ୍ରର ସୁବିଧା ମଧ୍ୟ କରା ଯାଇଅଛି । ସାଇଟ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ପାଇଁ ଏ. ଟି. ଏସ.-୬ ଉପଗ୍ରହ କେବଳ ୮୬୦ ଏମ. ଏଚ. ଯେଡ ଫ୍ରିକ୍ୱେନସି ବ୍ୟବହାର କରିବା ପାଇଁ ବିଶ୍ୱ ପ୍ରଶାସନିକ ରେଡ଼ିଓ ସମ୍ମେଳନ (World Administrative Radio Conference) ଠାରୁ ଅନୁମତି ପାଇଅଛି । ନୂତନ ବ୍ୟବସ୍ଥାଟିରେ ଯନ୍ତ୍ରଟିର ଅଧିକ ଉନ୍ନତି କରାଗଲେ ସାଇଟ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଶେଷହେବା ପରେ ମଧ୍ୟ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଫ୍ରିକ୍ୱେନସି ବ୍ୟବହାର କରିବା ପାଇଁ ଏହା ସମର୍ଥ ହେବ ।

ରେନ୍‌ଜିଙ୍ଗ (Ranging) ପାଇଁ ଏକ ଭିନ୍ନ ଫ୍ରିକ୍ୱେନସି ଅର୍ଥାତ ୪୦୦୦ ଏମ. ଏଚ. ଯେଡ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଏଟିଏସ-୬ ଉପଗ୍ରହର ଗତିପଥ ଓ ଅବସ୍ଥିତି ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିଥାଏ । ଏକାଦିକ୍ରମେ ଗୋଟିଏ ବା ଦୁଇଟି ସପ୍ତାହପାଇଁ ଉପଗ୍ରହଟିର କକ୍ଷପଥ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭାବରେ ଜାଣିବାରେ ଏହା ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ ।

ଅହମଦାବାଦସ୍ଥିତ ଆଇ. ଏସ୍. ଆର. ଓ. ର (ଭାରତୀୟ ମହାକାଶ ଗବେଷଣା ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ) ମହାକାଶ ବ୍ୟବହାର କେନ୍ଦ୍ର ଦ୍ୱାରା କନଭର୍ଟର ଓ ଏଣ୍ଟେନା ଦୁଇଟି ପରିକଳ୍ପିତ ଏବଂ ହାଇଦ୍ରାବାଦସ୍ଥିତ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ୍ କର୍ପୋରେସନ ଲିମିଟେଡ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ ହୋଇଅଛି ।

ଦିଲ୍ଲୀ ବା ଅହମଦାବାଦଠାରେ ଥିବା ଭୂପୃଷ୍ଠ କେନ୍ଦ୍ରରୁ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମମାନ ଉପଗ୍ରହକୁ ପ୍ରକ୍ଷେପଣ କରାଯାଉଅଛି । ସାଇଟ୍ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ପାଇଁ ପ୍ରାଥମିକ ଭୂପୃଷ୍ଠ କେନ୍ଦ୍ରରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ଅହମଦାବାଦଠାରେ ଥିବା ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଉପଗ୍ରହ ଯୋଗାଯୋଗ ଭୂପୃଷ୍ଠ କେନ୍ଦ୍ରକୁ (Experimental Satellite Communication Earth Station—ESCES) ଶକ୍ତିଶାଳୀ କରାଯାଇଅଛି । ଜାତିସଙ୍ଘ ବିକାଶମୂଳକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଏବଂ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଟେଲି-ଯୋଗାଯୋଗ ସଙ୍ଘ ଏଥିପାଇଁ ସହାୟତା କରିଛନ୍ତି । ଦିଲ୍ଲୀ ନଗରରେ ନଅ ମିଟର ଏଣ୍ଟେନା ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ନୂତନ ଭୂପୃଷ୍ଠ କେନ୍ଦ୍ର ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଅଛି । ଉଭୟ ଦିଲ୍ଲୀ ଏବଂ ଅହମଦାବାଦସ୍ଥିତ କେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଉପଗ୍ରହରୁ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମମାନ ଗ୍ରହଣ କରି ଗତାନୁଗତିକ ଭାବେ ପ୍ରଚଳିତ ଦୂରଦର୍ଶନ ଟ୍ରାନସ୍‌ମିଟର ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହାକୁ ପୁନଃପ୍ରସାର କରିପାରୁଛନ୍ତି । ଆଉ ଏକ ଭୂପୃଷ୍ଠ କେନ୍ଦ୍ର ଅମୃତସରରେ ମଧ୍ୟ ଅଛି । କିନ୍ତୁ ଏହା କେବଳ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମମାନ ଗ୍ରହଣ କରିପାରୁଛି । ଏଥିପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଛଅ ମିଟର ବିଶିଷ୍ଟ ଏଣ୍ଟେନା ଏଠାରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇଅଛି ।

ବଡ ଥାଳିଆ (The big dish)

ଅହମଦାବାଦଠାରୁ ୧୨ କିଲୋମିଟର ପଶ୍ଚିମରେ ଅବସ୍ଥିତ ନବରଙ୍ଗପୁରର ଏକ ଶାନ୍ତ ତଥା ଗାମ୍ଭିର୍ଯ୍ୟ ପରିବେଶ ମଧ୍ୟରେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରାଥମିକ କେନ୍ଦ୍ରଟି ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲା । ଏହିପରି ଭାବରେ ଇ.ଏସ.ସି.ଇ.ଏସ. (ESCES) ପ୍ରଥମେ ଆମ ଦେଶରେ ମହାକାଶ ଯୋଗାଯୋଗ ଇତିହାସରେ ଏକ ପଥ-ପ୍ରଦର୍ଶକର ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲା । ଏହାର ୧୪ ମିଟର ବ୍ୟାସର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପରିଗ୍ରହିତ ଏଣ୍ଟେନା ୩୬,୦୦୦ କିଲୋମିଟର ଦୂରରେ ଘୂରି ବୁଲୁଥିବା ଉପଗ୍ରହର ଅବସ୍ଥିତି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ-ଭାବେ ନିରୂପଣ କରି ପାରୁଅଛି । ଏହାର ଗତିପଥ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ବ୍ୟବସ୍ଥା (Tracking system) ଉପଗ୍ରହରୁ ଆସୁଥିବା ସଙ୍କେତକୁ ଗ୍ରହଣ କରି ଉପଗ୍ରହଟିର ଅବସ୍ଥିତିରେ କୌଣସି ଆପେକ୍ଷିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଲେ ସ୍ୱତଃ ଏହି ତ୍ରୁଟିକୁ ସଂଶୋଧନ କରିଥାଏ । ଏହି ଜଟିଳ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଘଟଣାରୁ ସହଜରେ ଅନୁମାନ କରିହେବ । ଯଦି କୌଣସି ଧୂଳିଝଡ଼ ବା ପବନ ଏହି ଥାଳିଆକୁ ଗୋଟିଏ ଡ଼ିଗ୍ରୀର ଏକଚତୁର୍ଥାଂଶ ମାତ୍ର ଘୁଞ୍ଚାଇଦିଏ, ତାହାହେଲେ ସଙ୍କେତମାନ ଆଉ ଗ୍ରହଣ କରିହୁଏ ନାହିଁ । ଆରଭିସ୍ଥିତ 'ବିକ୍ରମ ଭୂପୃଷ୍ଠ-କେନ୍ଦ୍ର'ର ସଫଳ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଦିଗରେ ଅହମଦାବାଦରେ ଥିବା ଆଇ.ଏସ.ଆର ଓ. (ISRO) ପ୍ରତିଷ୍ଠାନର ଇଞ୍ଜିନିୟରମାଙ୍କର ଭୂମିକା ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ । ଏହି କେନ୍ଦ୍ର ଆଜି 'ଇଣ୍ଟେଲସାଟ-୪' ଉପଗ୍ରହରୁ ମହାସାଗରୀୟ ଟେଲି-ଯୋଗାଯୋଗ ପାଇଁ ସଙ୍କେତ ଗ୍ରହଣ କରିପାରୁଅଛି ।

ସାଇଟ୍ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମର ଆଉ ଗୋଟିଏ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଦିଗ ହେଉଛି ଏକ ସମୟରେ ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ଛବି ସାହାଯ୍ୟରେ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମଟିକୁ ଦୁଇଟି ଭାଷାରେ (ତେଲୁଗୁ ଓ କନ୍ନଡ଼) ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା । ଭାଷାଗତ ତାରତମ୍ୟ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଅଞ୍ଚଳମାନଙ୍କରେ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମର ସୁଗମ ପ୍ରସାର ପାଇଁ ଏହିପରି ପ୍ରୟୋଗ କୌଶଳ ଖୁବ୍ ଦରକାର ଆସିଥାଏ, ଯଦିଓ ଏଥିରେ ସମକାଳୀନ ଓଷ୍ଠସଞ୍ଚାଳନା-(Synchronised lip movement) ଜନିତ କେତେକ ସମସ୍ୟା ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇପାରେ ।

ସଙ୍କେତଗୁଡ଼ିକ ଷ୍ଟୁଡ଼ିଓରୁ ଟ୍ରାନସ୍‌ମିଟରକୁ କିମ୍ବା ବିପରୀତ କ୍ରମରେ ପଠାଇବା ଲାଗି ବିଶେଷ ଧରଣର ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଭାରତବର୍ଷରେ ପରିକଳ୍ପିତ ହୋଇ ନିର୍ମିତ ହେଲାଣି । ଦିଲ୍ଲୀ ନଗରୀରେ ଷ୍ଟୁଡ଼ିଓରୁ ଟ୍ରାନସ୍‌ମିଟରକୁ ଦୂରଦର୍ଶନ ସଙ୍କେତ ସମାକ୍ଷ ଟେଲିଫୋନ କେବଲ (Co-axial telephone Cable) ଦ୍ୱାରା ପଠା ହେଉଅଛି । ଅହମଦାବାଦଠାରେ ଭାରତ-ନିର୍ମିତ ଯନ୍ତ୍ରଦ୍ୱାରା ଦୂରଦର୍ଶନ ସଙ୍କେତ ମାଇକ୍ରୋଓ୍ୱେଭ୍ ଆକାରରେ ୫୫ କିଲୋମିଟରରୁ ଅଧିକ ଦୂରରେ ଥିବା 'ନାଦିଆଦ୍' କୁ ପ୍ରେରଣ କରାଯାଇ ପାରୁଅଛି ଏବଂ ପୁନର୍ବାର ଆଞ୍ଚଳିକ ଦୂରଦର୍ଶନ ଯନ୍ତ୍ରମାନଙ୍କରେ ପୁନଃପ୍ରସାର ପାଇଁ ସଙ୍କେତମାନ ସେଠାରେ ସଂଗୃହୀତ ହେଉଅଛି । ନାଦିଆଦରେ ଥିବା ଟ୍ରାନସ୍‌ମିଟର ଏହାକୁ ୩୫ କିଲୋମିଟର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ପରିମିତ



ଗ୍ରାମାଞ୍ଚଳରେ ନୂତନ ଅଭିଜ୍ଞତା

ଅଞ୍ଚଳରେ ପ୍ରସାର କରୁଅଛି । ଏହିପରି ବ୍ୟବସ୍ଥାର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ହେଉଛି ସାଧାରଣରେ ପ୍ରଚଳିତ ଦୂରଦର୍ଶନ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମକୁ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରାଇବା । ଏହା ବିଶେଷ ଭାବରେ ଗ୍ରାମାଞ୍ଚଳରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ଦୂରଦର୍ଶନ ଯନ୍ତ୍ରପାଇଁ ଖୁବ୍ ସହାୟକ ହୋଇଅଛି ।

ସାଇଟ୍ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମର ଲକ୍ଷ୍ୟ

ବିଖ୍ୟାତ ବିଜ୍ଞାନ ଲେଖକ ଆର୍ଥର କ୍ଲାର୍କ 'ସାଇଟ୍'କୁ "ଇତିହାସରେ ବୃହତ ଯୋଗାଯୋଗ ପରୀକ୍ଷା" ଭାବରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଛନ୍ତି । ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଯାହାକିଛି ହାସଲ କରାଯାଉଅଛି, ତା'ର ଉତ୍ତମ ଉଦାହରଣର ନିଦର୍ଶନ ୧୯୭୬ ମସିହା ସାଧାରଣତନ୍ତ୍ର ଦିବସ ଦିନ କରାଯାଇଥିଲ, ଯେଉଁଦିନ କି ପ୍ରଥମ

ଥର ପାଇଁ ଦୂର ଦୂରାନ୍ତରେ ଅବସ୍ଥିତ ଗ୍ରାମାଞ୍ଚଳରେ ବାସ କରୁଥିବା ପ୍ରାୟ ପଚାଶ ଲକ୍ଷ ଲୋକ ଉପଗ୍ରହ ଦ୍ୱାରା ସିଧା ସଳଖ ପ୍ରସାରଣ ଫଳରେ ଦିଲ୍ଲୀର ପ୍ୟାରେଡ୍ ଦେଖି ପାରିଥିଲେ ।

ବିସ୍ତୃତଭାବେ ଅଧ୍ୟୟନ କରି 'ସାଇଟ' କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମର ପ୍ରଭାବ ଚୂଡ଼ାନ୍ତ ଭାବରେ ସ୍ଥିର କରାଯାଇନାହିଁ, ତେବେ କେତେକ ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ଘଟଣାମାନ ଦୃଷ୍ଟିକୁ ଆସିଅଛି । ଗ୍ରାମବାସୀମାନେ ଆମୋଦକର ଚଳଚ୍ଚିତ୍ର ପରିବର୍ତ୍ତେ ଶିକ୍ଷାମୂଳକ ଚଳଚ୍ଚିତ୍ର ଗ୍ରହୁଁଥିଲେ, ଯାହାକି ସାଧାରଣ ଲୋକମାନଙ୍କ ମନରେ ଥିବା ଧାରଣାର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବିପରୀତ ଅଟେ । ଦୂରଦର୍ଶନ ଦେଖିବା ଦ୍ୱାରା ଦୃଷ୍ଟିଶକ୍ତି ନଷ୍ଟ ହେବ,ଏପରି ଗୁଜବ ସତ୍ତ୍ୱେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମରେ ବହୁ ସଂଖ୍ୟକ ଦର୍ଶକ ଯୋଗଦାନ କରୁଥିଲେ । ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ନ୍ୟସ୍ତ ସ୍ୱାର୍ଥ ଗୋଷ୍ଠୀର ଅପପ୍ରଚାର ସତ୍ତ୍ୱେ ଆଧୁନିକ ପଦ୍ଧତିରେ କୃଷି କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା, ସରଳ ଯନ୍ତ୍ର କୌଶଳ ଅବଲମ୍ବନ ଏବଂ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟରକ୍ଷାର ବାର୍ତ୍ତା ବହନ କରୁଥିବା ଗଳ୍ପଗୁଡ଼ିକ ଆଦୃତ ହେଉଥିଲା । ବିଦ୍ୟାଳୟମାନଙ୍କରେ ଉପସ୍ଥାନ ସଂଖ୍ୟା ବଢ଼ିଥିଲା । ପ୍ରାଥମିକ ବିଦ୍ୟାଳୟର ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କର ଜ୍ଞାନର ସୀମା ବଢ଼ିଥିଲା ।

ଲୋକମାନଙ୍କର ମନରେ ଥିବା କୁସଂସ୍କାର-ଜନିତ ବିଶ୍ୱାସ ଉପରେ ସନ୍ଦେହ ଆସିଥିଲା । ଅଧିକାଂଶ ଲୋକ ସେମାନଙ୍କର ରୋଗ ପାଇଁ ଡ଼ାକ୍ତରଙ୍କ ସଙ୍ଗେ ପରାମର୍ଶ କରିବା ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲେ ।

ପ୍ରତିକୂଳ ପରିବେଶ ମଧ୍ୟରେ କାମ କରି ପାରୁଥିବା ଦୂରଦର୍ଶନ ଯନ୍ତ୍ର ଏବଂ ଭୂପୃଷ୍ଠସ୍ଥ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଯାହାକି ଭାରତୀୟ ଇଞ୍ଜିନିୟରମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବିକାଶପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିଲା, ସେ ସମସ୍ତ ଖୁବ୍ ଦକ୍ଷ ଭାବେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିଲା ।

ମୋଟାମୋଟି ଭାବେ ଦେଖିବାକୁ ଗଲେ ସାଇଟ୍ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମର ମୁଖ୍ୟ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ହେଉଛି ଜାତୀୟ ଅଭିବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଯୋଗାଯୋଗର ଏକ ମାଧ୍ୟମରୂପେ ଦୂରଦର୍ଶନର ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ପ୍ରତିପାଦନ କରାଇବା । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ପରିକଳ୍ପନା ଓ ରୂପାୟନ କରିବାରେ ସର୍ବ ଭାରତୀୟ ଆକାଶବାଣୀ ଏକ ମୁଖ୍ୟ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଥାଏ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ମୁଖ୍ୟତଃ ଶିକ୍ଷା, କୃଷି, ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଓ ପରିବାର ନିୟୋଜନ ଉପରେ ଆଧାରିତ ହେବ । ବାସ୍ତବରେ ଆମଦେଶ ପାଇଁ ଏହା ଏକ ନୂତନ ଅଭିଜ୍ଞତା ।

ଶିକ୍ଷାମୂଳକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମର ଲକ୍ଷ୍ୟ ହେଲା ଶିକ୍ଷାକୁ ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ, ସୃଜନଶୀଳ, ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟମୂଳକ ତଥା ଉଦ୍ଦୀପନାମୂଳକ କରିବା । ଜଣେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରାଥମିକ ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନ ପରିଦର୍ଶନ କଲେ ଏହି ଲକ୍ଷ୍ୟ ହାସଲର ଯଥୋଚିତ ଗୁଣାବଧାରଣ କରିପାରିବ । ସଂଖ୍ୟାଚିହ୍ନ ଓ ଭାଷା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଶିଶୁର ମୌଳିକ ଧାରଣା ତଥା ଦକ୍ଷତା ବଢ଼ାଇବା, ଏକ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟକର ଓ ସୁସ୍ଥ ଜୀବନ ଯାପନ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଅଭ୍ୟସ୍ତ କରାଇବା ଓ ତା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ତାର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଓ ଅନୁଭୂତିର ବହିର୍ଭୂତ ଘଟଣାବଳୀ ବିଷୟରେ ତାକୁ ସୁପରିଚିତ

କରାଇବା ପାଇଁ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ପରିକଳ୍ପନା କରାଯାଇଥିଲା । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ବୟସ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଦୁଇଟି ଶ୍ରେଣୀର ଶିଶୁମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଥିଲା, ଗୋଟିଏ ପାଞ୍ଚବର୍ଷରୁ ଆଠବର୍ଷ ଏବଂ ଅନ୍ୟଟି ନଅ ବର୍ଷରୁ ବାରବର୍ଷ ।

ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଏବଂ ପରିବାର ନିୟୋଜନ ସମ୍ପର୍କୀୟ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମମାନଙ୍କରେ ସାଧାରଣ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟରକ୍ଷା ପାଇଁ ପ୍ରତିଷେଧକ ଜ୍ଞାନ ଓ ରୋଗମୁକ୍ତ ହେବାର ଉପାୟ, ମା ଓ ଶିଶୁର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଓ ତା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପୁଷ୍ଟିସାଧନ ଏବଂ ପରିବାର ନିୟୋଜନ ଆଦି ବିଷୟ ଉପରେ ତଥ୍ୟ ପରିବେଷଣ କରା ଯାଇଥିଲା ।

କୃଷି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ସାହାଯ୍ୟରେ ଦର୍ଶକମାନଙ୍କୁ କୃଷି କାର୍ଯ୍ୟ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପଶୁପାଳନ ଓ କୁକୁଡ଼ା ପାଳନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନୂତନ ପଦ୍ଧତି ଓ ଗବେଷଣା ଲବ୍ଧ ତଥ୍ୟମାନ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଉଥିଲା, ଯାହାକି ସେହି ଅଞ୍ଚଳ ପାଇଁ ଉପଯୋଗୀ ହେଉଥିଲା । କୃଷି ସାମଗ୍ରୀ ଯଥା:—କୃଷି-ଯନ୍ତ୍ରପାତି, କୀଟନାଶକ ଔଷଧ, ଋଣ, କୀଟ ପତଙ୍ଗ ଏବଂ ରୋଗ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ, ପାଣିପାଗର ସୂଚନା, ବଜାର ଅବସ୍ଥା ଏବଂ ବିହନ ଓ ସାର ଆଦି ଯୋଗାଣ ଦିଗରେ ଯେଉଁ ସଂସ୍ଥାମାନ ଦାୟିତ୍ୱ ବହନ କରିଥାନ୍ତି, ସେହି ସମ୍ପର୍କୀୟ ତଥ୍ୟମାନଙ୍କ ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପ କରୁଥିଲା । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମଗୁଡ଼ିକ ସନ୍ଧ୍ୟାରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଉଥିଲା ଏବଂ ମୁଖ୍ୟତଃ ବୟସ୍କ ଲୋକମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଥିଲା । ଏ ସମସ୍ତ ଅଞ୍ଚଳ ପାଇଁ ସମ୍ବାଦ ଥାଇ ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ମଧ୍ୟ ପ୍ରସାରିତ ହେଉଥିଲା ।

ଏହି ପରୀକ୍ଷା କଳାକାର, ସମାଜ-ବିଜ୍ଞାନୀ, ସଙ୍ଗୀତଜ୍ଞ, ସାଧାରଣ ପ୍ରସାର ବିଶେଷଜ୍ଞ ଓ ମନୋ-ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ବାସ୍ତବରେ ଏକ ଆହ୍ୱାନ ଥିଲା, ଯାହାଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ଦର୍ଶକ ସ୍ଥାନ ଗ୍ରହଣ କରୁଥିବା ଏହି ସରଳ କୃଷକମାନଙ୍କ ପାଇଁ ନୂତନ କଳ୍ପନାମାନ ରୂପାୟନ କରି ତାକୁ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବାର ଦାୟିତ୍ୱ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ଏପରିକି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ଭାବେ ବହୁତ ଅଭିଜ୍ଞ ପରିକଳ୍ପନାମାନ ମଧ୍ୟ ପ୍ରାଥମିକ ପରୀକ୍ଷା ପରେ ବାଦ ଦିଆଯାଉଥିଲା । ଚଳଚ୍ଚିତ୍ର ଗ୍ରହଣ ଓ ସମ୍ପାଦନା କ୍ଷେତ୍ରରେ ନୂତନ ପ୍ରୟୋଗ କୌଶଳଗୁଡ଼ିକ ଚେଷ୍ଟା କରାଯାଉଥିଲା । ଏପରିକି ଏକ ବିଶାଳ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ସହ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ଅବଶ୍ୟମ୍ଭାବୀ ଅସୁବିଧାମାନ ଏହି ବିରାଟ ଆହ୍ୱାନକୁ ବୁଝିବାରେ ଏକ ସହାୟକ ପଥ ପ୍ରଦର୍ଶକର ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲା ।

ଆଞ୍ଚଳୀୟ ରଶ୍ମିରେଖା (Spot beams)

ଯଦିଚ ଏହି ସାଇଟ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ମାତ୍ର ବର୍ଷକ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତଥାପି ଏଥିରୁ ଲବ୍ଧ ଅନୁଭୂତିର ମୂଲ୍ୟ ସ୍ଥାୟୀ ହେବ । ଆଇ. ଏସ. ଆର. ଓ (ISRO.) ଉପଗ୍ରହ ବ୍ୟବସ୍ଥାମାନ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରୁଛି, ଯାହା ଫଳରେକି ଏହାକୁ ଘରୋଇ ବ୍ୟବହାରରେ ବିନିଯୋଗ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଘରୋଇ ବ୍ୟବହାର

ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଉପଗ୍ରହର ବ୍ୟବସ୍ଥା ସମ୍ପର୍କୀୟ ନିଷ୍ପତ୍ତି ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅନେକ କାରଣ ମଧ୍ୟରୁ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ଦେଶର ସମ୍ବଳ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିଥାଏ । ତେବେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସର୍ବଦା ଏହି ସମ୍ପର୍କୀୟ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନ ସହିତ ନିଜକୁ ସୁପରିଚିତ କରାଇ ରଖିଥାନ୍ତି । ଏହା ଫଳରେ ଉପଯୁକ୍ତ ସମୟରେ ଏହାର ଆବଶ୍ୟକତା ବିଗ୍ଭର କରିହୁଏ ।

ପ୍ରସ୍ତାବିତ ଭାରତୀୟ ଜାତୀୟ ଉପଗ୍ରହର (ଇନସାଟ) ବହୁତଗୁଡ଼ିଏ ସମ୍ଭବ୍ୟ ଗଠନ ରହିଛି । ସେଥିରୁ ଗୋଟିଏ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ ହେଉଛି ଏହାର ଆବୃତ୍ତୀୟ ରଶ୍ମିରେଖା ଥାଇପାରେ । ପ୍ରତ୍ୟେକଟିରେ ପାଞ୍ଚଗୋଟି ଶବ୍ଦ ସରଣୀ (Voice channels) ଥିବା ପାଞ୍ଚଗୋଟି ଭିଡ଼ିଓ ସରଣୀ (Video channels) ଏଥିରେ ଥାଏ, ଯାହା ଫଳରେ ପଚିଶଟି ଭାଷାରେ ପ୍ରସାର କରାଯାଇ ପାରିଥାଏ । ଏହି ରଶ୍ମିରେଖାଗୁଡ଼ିକ ଏପରି ଯେ ସିଧାସଳଖ ବର୍ଦ୍ଧନଶୀଳ ରିସିଭର ଏହାକୁ ଗ୍ରହଣ କରିଥାଏ । ଏହି ପ୍ରୟୋଗବିଧିରେ ରଶ୍ମିରେଖାଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଞ୍ଚଳମାନଙ୍କରେ ସମ୍ପାତ କରାଯାଇ ପାରିଥାଏ ।

ମହାକାଶ ଅଂଶଟି ଏହି ବ୍ୟବସ୍ଥାର ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ଭାଗ । ଭୂପୃଷ୍ଠସ୍ଥିତ ବ୍ୟବସ୍ଥାମାନ ମଧ୍ୟ ସମାନରୂପେ ଜଟିଳ ତଥା ବ୍ୟୟସାପେକ୍ଷ ହୋଇଥାଏ । ଗୋଟିଏ ଘରୋଇ ଉପଗ୍ରହ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ଦୂରଦର୍ଶନ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଟେଲି ଯୋଗାଯୋଗ, ପାଗ ବିଜ୍ଞାନ ଏବଂ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦ ସର୍ଭେ ଉପରେ ମଧ୍ୟ ଅଧିକ ଯତ୍ନର ସହ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦେବାକୁ ହୋଇଥାଏ । ବାଣିଜ୍ୟିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣକୁ ଜଣେ ଉପେକ୍ଷା କରିନପାରେ, ଯେଉଁଠାରେ ମହାକାଶ ବ୍ୟବସ୍ଥାର ଯାହାକିଛି ସୁବିଧା ନ୍ୟୂନ ବିବେଚିତ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ପ୍ରଚଳିତ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଅଧିକ ମିତବ୍ୟୟିତାଯୁକ୍ତ କିମ୍ବା ଅଧିକ କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷ ବିବେଚିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହିପରି ବିଶ୍ଳେଷଣ ଆମର ସମସ୍ତ ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ବଦଳାଇ ସର୍ବଶେଷରେ ନୂତନ ପ୍ରଯୁକ୍ତିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରୟୋଗ କୌଶଳ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର କରିପାରେ ।

ବ୍ୟବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକର ନିର୍ବାଚନ ଏକ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ କାରଣ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି କାରଣଟି ହେଉଛି ଦୂରଦର୍ଶନ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଫ୍ରିକ୍ୱେନସିର ଲଭ୍ୟତା । ୧୯୭୧ ମସିହାରେ 'ବିଶ୍ୱ ପ୍ରଶାସନିକ ରେଡ଼ିଓ ସମ୍ମେଳନ' ଉପଗ୍ରହ ମାଧ୍ୟମରେ ଦୂରଦର୍ଶନ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ପ୍ରସାର କରିବା ପାଇଁ ଭାରତବର୍ଷକୁ ତାହାର ତାତ୍‌କ୍ଷଣିକ ସ୍ୱାର୍ଥାନୁକୂଳ ତିନିଗୋଟି ମୁଖ୍ୟ ଫ୍ରିକ୍ୱେନସି ବ୍ୟାଣ୍ଡ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲା । ଏହି ଫ୍ରିକ୍ୱେନସି ବ୍ୟାଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ହେଲା ୬୨୦-୭୯୦ ଏମ. ଏଚ. ଯେଡ (M H Z), ୨୫୦୦-୨୬୯୦ ଏମ. ଏଚ. ଯେଡ ଏବଂ ୧୧.୭-୧୨.୨ ଜି.ଏଚ. ଯେଡ (G H Z) । ସାଇଟ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ପାଇଁ ଅସ୍ଥାୟୀ ଭାବେ ୮୬୦ ଏମ. ଏଚ. ଜେଡ ଫ୍ରିକ୍ୱେନସି ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ଭାରତବର୍ଷରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ

ହେଉଥିବା ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ପାଇଁ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଫ୍ରିକ୍ୱେନସିମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ୨,୫୦୦ ଏମ. ଏଚ. ଯେଉ କ୍ୱେନସି ଅଧିକ ଉପଯୁକ୍ତ ବିବେଚିତ ହେଉଅଛି । ଉକ୍ତ ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍‌ସି ପ୍ରସାରଣ ଅଧିକ ଶକ୍ତିର ଆବଶ୍ୟକତା, ଭୂପୃଷ୍ଠର ଅଧିକ ଜଟିଳ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ତଥା ବହୁ ବ୍ୟୟ-ସାପେକ୍ଷ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନିକ୍‌ ଯନ୍ତ୍ରପାତିମାନ ଆବଶ୍ୟକ କରିଥାଏ । ଆଉ ମଧ୍ୟ ଉକ୍ତ ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍‌ସିରେ ସଙ୍କେତ ସଞ୍ଚରଣ ବୃଷ୍ଟିପାତ ଦ୍ୱାରା ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥାଏ । କେତେକ କାରଣ ଯୋଗୁ ୬୪୦-୬୯୦ ଏମ୍. ଏଚ. ଯେଉ୍ ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍‌ସିର ବ୍ୟବହାର ପ୍ରାୟତଃ ଅସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ । ଏହିସବୁ କାରଣରୁ ୨୫୦୦ ଏମ. ଏଚ. ଯେଉ୍ ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍‌ସିରେ ଦୂରଦର୍ଶନ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ପ୍ରସାର କରିବା ଉପରେ ଅଧିକ ଗବେଷଣା ଆବଶ୍ୟକ ।

ମିଲିମିଟର ତରଙ୍ଗ (Millimetre Waves)

ଯୋଗାଯୋଗ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମିଲିମିଟର ତରଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟବହାର ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଆଉ ଏକ ପରୀକ୍ଷା ଏ. ଟି. ଏସ-୬ ସାହାଯ୍ୟରେ କରା ଯାଇଅଛି । ଏହି ପ୍ରକାରର ତରଙ୍ଗ ବହୁତଗୁଡ଼ିଏ ସରଣୀ ପ୍ରେରଣ କରି ପାରିବ । ସଙ୍କେତଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ବୃଷ୍ଟିପାତ, ମେଘ, ଧୂଳି, ଝଡ଼ ଏବଂ ତୁଷାରପାତର ପ୍ରଭାବ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ଏହି ପରୀକ୍ଷାର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଥିଲା । ଏହା ଜଣା ଯାଇଅଛି ଯେ ୮,୦୦୦ ଏମ୍. ଏଚ୍. ଯେଉ୍‌ର ବାହାରେ ତରଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ ବୃଷ୍ଟିପାତ ଏବଂ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଥିବା ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ଦ୍ୱାରା ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ କିମ୍ବା ଅବଶୋଷିତ ହେବ । ଏହି ବିଷୟ ଉପରେ କେତେକ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇଥିଲା ।

ମିଲିମିଟର ତରଙ୍ଗ ପରୀକ୍ଷା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବା ଭୂପୃଷ୍ଠର ଟ୍ରାନସ୍‌ମିଟିଙ୍ଗ ଟରମିନାଲ (Transmitting terminal) ଏବଂ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ଯନ୍ତ୍ରପାତିମାନ ଅହମ୍ମଦାବାଦସ୍ଥିତ ମହାକାଶ ବ୍ୟବହାର କେନ୍ଦ୍ର ଦ୍ୱାରା (Space Application Centre) ନିର୍ମିତ ହୋଇଅଛି ।

କ୍ଷୁଦ୍ର ଯନ୍ତ୍ର-ଜାତ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସ୍ପନ୍ଦନ

ଆଧୁନିକ ଇଲେକଟ୍ରନିକ୍‌ସ ବିଜ୍ଞାନର ଚରମ ଉତ୍କର୍ଷ ବିନା ମହାକାଶ ଅଭିଯାନ ସମ୍ଭବ ହୋଇ-ନଥାନ୍ତା । କ୍ଷୁଦ୍ର ଇଲେକଟ୍ରନିକ୍ ଯନ୍ତ୍ରମାନଙ୍କର ସହାୟତାରେ ମନୁଷ୍ୟ ମହାକାଶରେ ଉପଗ୍ରହର ଗତିପଥ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାରେ ସମର୍ଥ ହୋଇଅଛି ଏବଂ ମହାକାଶ ସମ୍ପର୍କୀୟ ସୂଚନାବଳୀ ପାଇପାରୁଅଛି ।

ଥୁମ୍ବାରେ କାମ କରୁଥିବା ଇଞ୍ଜିନିୟରମାନେ ବହୁ ଇଲେକଟ୍ରନିକ୍ ଯନ୍ତ୍ରମାନ ଅଭିକଳ୍ପନା ତଥା ନିର୍ମାଣ କରିଛନ୍ତି । ମହାକାଶ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ହାଲୁକା, ଛୋଟିଆ ତଥା ଶକ୍ତ ହେବା ଉଚିତ, ଯାହା ଫଳରେ କି ଏହା ସଙ୍ଘାତ (Shock), କମ୍ପନ (Vibration), ଅଧିକ ତ୍ୱରଣ (High

acceleration) ଓ ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ସହ୍ୟ କରିବାରେ ସମର୍ଥ ହେବ । ରକେଟ ଦେହରେ ଖଞ୍ଜାଯାଇଥିବା ଷ୍ଟାଣ୍ଡାର୍ଡ ଟେଲିମେଟ୍ରି ପ୍ୟାକେଜ୍ (Standard telemetry package) ଗୁଡ଼ିଏ ଚମତ୍କାର କ୍ଷୁଦ୍ର ଯନ୍ତ୍ରର ସମ୍ମିଶ୍ରଣ ଅଟେ । ଏଥିରେ ଟ୍ରାନସଡ୍ୟୁସର (Transducer) ସଙ୍କେତ ପ୍ରସେସିଙ୍ଗ ଯନ୍ତ୍ର (Signal processing unit), ସବ-କ୍ୟାରିଅର ଦୋଳକ (Sub-carrier oscillator), ମିଶ୍ରକ ଏମ୍ପ୍ଲିଫାୟର (Mixer amplifier), ଟ୍ରାନସମିଟର ଏବଂ ଭୋଲଟେଜ ନିୟନ୍ତ୍ରକ ଆଦି ଥାଏ ଏବଂ ଏସବୁ ସଲିଡ୍ ଷ୍ଟେଟର ଉପକରଣ ଅଟେ ।

କମ୍ପନ ଏବଂ ଶ୍ୱପ ପରିମାପ କରିବା ପାଇଁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଟ୍ରାନସଡ୍ୟୁସରମାନ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଟ୍ରାନସଡ୍ୟୁସରଗୁଡ଼ିକୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଚାପ ସ୍ଥାୟୀ କରାଯାଇଥାଏ ଏବଂ ଏମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଶୀତଳୀକରଣ ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏନାହିଁ । ପରିମାପ କରାଯାଇଥିବା ସୂଚନାବଳୀ ସହ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଥାଇ ମିଳୁଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ ସ୍ରୋତର ପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ଭୋଲଟେଜ (Variable Voltage of Current) ଟ୍ରାନସଡ୍ୟୁସରହିଁ ଦେଇଥାଏ ଏବଂ ଏହାକୁ ଗୋଟିଏ ଭୋଲଟେଜ ନିୟନ୍ତ୍ରକ ଦୋଳକ (Voltage Controlled oscillator) ସାହାଯ୍ୟରେ ଫ୍ରିକ୍ୱେନସି ମଡ୍ୟୁଲେଟେଡ ଆଉଟପୁଟକୁ (Frequency modulated output) ପରିବର୍ତ୍ତନ କରାଯାଏ । ଏହା ସଂପୂର୍ଣ୍ଣଭାବରେ ସିଲିକନ ଟ୍ରାନଷ୍ଟରରାଇଜଡ୍ (Silicon transistorised) ଉପକରଣ ଅଟେ । ଏହା ଖୁବ କମ୍ ଶକ୍ତି ଉପଯୋଗ କରିଥାଏ ଏବଂ ସଠିକ କାମ କରିବା ପାଇଁ ବେଶି ସମୟ ଦରକାର କରେନାହିଁ । ସଙ୍କେତଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ମିଶ୍ରକ ଏମ୍ପ୍ଲିଫାଏର (Mixer-amplifier) ସାହାଯ୍ୟରେ ବିବର୍ଦ୍ଧନ କରାଯାଇ ଏହାକୁ ଟ୍ରାନସମିଟରର ବ୍ୟବହାରୋପଯୋଗୀ କରାଯାଇଥାଏ । ଅତି ପ୍ରତିକୂଳ ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥାକୁ ସହ୍ୟ କରି ପାରୁଥିବା ଟ୍ରାନସମିଟରମାନ ମଧ୍ୟ ନିର୍ମିତ ହେଲଣି ।

ଏଥିରେ ଥିବା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଉପକରଣ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ହେଉଛି (X—Y) ଆଲେଖକ (X—Y Plotter) । ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ଡ଼ି. ସି. ଭୋଲଟେଜ ଆକାରରେ ମିଳୁଥିବା ଯେକୌଣସି ସୂଚନାବଳୀ ନିର୍ଭୁଲ ଭାବରେ ଅତି ସହଜରେ ଆଲେଖନ କରାଯାଇଥାଏ । ଏହା ରକେଟର ପ୍ରକ୍ଷେପ ପଥ (Trajectory), ଚାପମାତ୍ରା, ଶ୍ୱପ ଏପରିକି ବାୟୋ-ମେଡ଼ିକାଲ (Bio-medical) ଏବଂ ପାଗ ସମ୍ପର୍କୀୟ ତଥ୍ୟମାନ ମଧ୍ୟ ଆଲେଖନ କରିଥାଏ ।

ରାଡ଼ାରର ଗତିପଥ ନିର୍ଣ୍ଣାୟକ ଶକ୍ତି ବୃଦ୍ଧି କରିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଟ୍ରାନସପଣ୍ଡର ନିର୍ମିତ ହୋଇଛି । ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ସଙ୍କେତ ଗ୍ରହଣକରି ଏହା ତାକୁ ସ୍ୱତଃ ସଞ୍ଚାରଣ କରିଥାଏ । ଟ୍ରାନସପଣ୍ଡରରୁ ମିଳୁଥିବା ସଙ୍କେତଗୁଡ଼ିକର ସଞ୍ଚାରଣ ତଥା ଗ୍ରହଣ ପାଇଁ ଅଲଗା କୁଣ୍ଡଳିତ ଏଣ୍ଟେନା (Helical antenna) ମାନ ବ୍ୟବହାର କରା ଯାଇଥାଏ ।

ମହାକାଶ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଆଡ଼କୁ ଲକ୍ଷ୍ୟକରି ରଖିବାପାଇଁ ଗୋଟିଏ ସୌର ଦିଗଦର୍ଶନ ବ୍ୟବସ୍ଥା (Solar pointing system) କରାଯାଇଅଛି । ଏହାକୁ ମହାକାଶ ପୋତର ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ଅକ୍ଷରେ ଆରୋପଣ କରାଯାଇଥାଏ ।

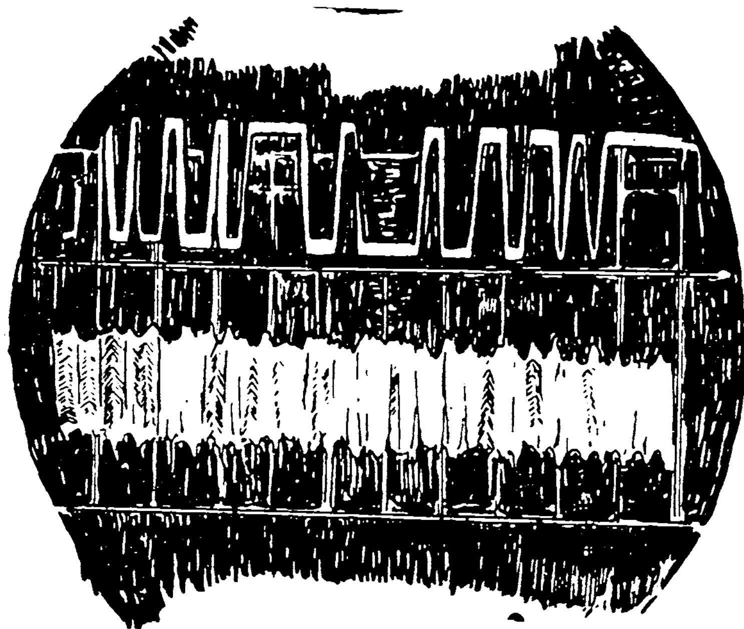
ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ବ୍ୟବସ୍ଥାର ଅନ୍ୟ ଏକ ଅଂଶ ଭାବରେ ଗୋଟିଏ ରେଟ ଜାଇରୋସ୍କୋପ (Rate gyroscope) ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପଥରୁ ଉପଗ୍ରହର ବିଚ୍ୟୁତି ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ଜଣାଯାଏ ଏବଂ ସଂଶୋଧିତ ହୋଇଥାଏ ।

ରକେଟର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଗୋଟିଏ ରେଟ ଜାଇରୋସ୍କୋପ ସାହାଯ୍ୟରେ ଜଣାଯାଇଥାଏ ଏବଂ ଏହାର ଆଉଟପଟକୁ ଇଲେକଟ୍ରନିକ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରାଯାଇ ଭୂପୃଷ୍ଠ କେନ୍ଦ୍ରକୁ ଟେଲିମିଟର (Telemeter) ସାହାଯ୍ୟରେ ପଠାଯାଇଥାଏ । ନିର୍ଦ୍ଦେଶାନୁସାରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଜେଟ (Reaction Jet) ଗୁଡ଼ିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଇଥାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଚଳେଇବା ପାଇଁ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ ଗ୍ୟାସ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଧରଣର ବୋତଲରେ ଅଧିକ ଚାପରେ ରଖାଯାଇଥାଏ ।

ଭାରତବର୍ଷର ପ୍ରଥମ ମହାକାଶ ପୋତ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରେରିତ ଉପଗ୍ରହର ସାଫଲ୍ୟ ପାଇଁ ଅନେକାଂଶରେ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଏବଂ ଇନରସିଆଲ ଗାଇଡ଼ାନ୍ସ (Inertial Guidance) ବ୍ୟବସ୍ଥାର ଉନ୍ନତି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଟେ । ଭାରତୀୟ ଇଞ୍ଜିନିୟରମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆକ୍ସିଲେରୋମିଟର (Accelerometer) ଏବଂ ଜାଇରସ (Gyros) ଗୁଡ଼ିକର ପରିକଳ୍ପନା ତଥା ପ୍ରତିଷ୍ଠା ବାସ୍ତବରେ ଏକ ଆନନ୍ଦର ବିଷୟ ଅଟେ । ଜାଇରୋସ୍କୋପ ସାହାଯ୍ୟରେ ପରିବେଗ ପରିବର୍ତ୍ତନର ହାର ଜଣାଯାଇଥାଏ ଏବଂ ଏହା ମାପ କରାଯାଇଥାଏ । ଏହି ସୂଚନାବଳୀ ରକେଟ ଦେହରେ ଖଞ୍ଜା ଯାଇଥିବା କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ଯୋଗାଇଲେ ରକେଟଟିକୁ ଠିକ ପଥରେ ରଖିବାପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ମିଳିଥାଏ । ଏଥିପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଧାତବ ଉପକରଣମାନ ବାହାର କରାଯାଉଅଛି । ସବୁଠାରୁ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ହେଉଛି ଚାପ ଟ୍ରାନସଡ୍ୟୁସର (Pressure Transducer) ଯନ୍ତ୍ରର ନିର୍ମାଣ । ଏହା ଚାପ ପରି ପାରାମିଟରକୁ (Parameter) ବୈଦ୍ୟୁତିକ ତରଙ୍ଗ ଆକାରରେ ପରିମାପ କରିବା ପାଇଁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ । ରକେଟ ଇଞ୍ଜିନକୁ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଟ୍ରାନସଡ୍ୟୁସର ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ବାସ୍ତବରେ ଅଳ୍ପବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଫରାସୀ-ଆରିଆନ ରକେଟର ପ୍ରକ୍ଷେପ ହେବାକୁଥିବା ୟୁରୋପର ଭୂ-ସମକାଳୀନ ଉପଗ୍ରହ ପାଇଁ ଚାପ ଟ୍ରାନସଡ୍ୟୁସର ଯନ୍ତ୍ରମାନ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯିବ ।

ଉପଗ୍ରହ ସଂପର୍କୀୟ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମରେ ଭାରତବର୍ଷର ମହାକାଶ ଇଲେକଟ୍ରନିକସ ବିଜ୍ଞାନ ଏକ ମହତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲା । ଉପଗ୍ରହରେ ଖଂଜା ଯାଇଥିବା କ୍ଷୁଦ୍ର ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ କେବଳ ନୁହେଁ, ଶ୍ରୀହରିକୋଟାରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଆଶାତୀତଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥିଲା ।

ଏହି ସମସ୍ତ ସୁବିଧାସୁଯୋଗ ଓ ତାର ସଂପ୍ରସାରଣ ଆମର ଭବିଷ୍ୟତ ଆବଶ୍ୟକତା ମେଣ୍ଟାଇ ପାରିବ । ବାସ୍ତବିକ ଭବିଷ୍ୟତ ଯୋଗାଯୋଗ ଉପଗ୍ରହ ପ୍ରତିଷ୍ଠାକୁହିଁ ଆଖିଆଗରେ ରଖି ସାଂକେତିକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସ୍ପନ୍ଦନ ମଡ୍ୟୁଲେସନ ପଦ୍ଧତିରେ ସୂଚନାବଳୀର ସଂଗ୍ରହଣ ପରି ଏକ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଗ୍ରହଣ କରା ହୋଇଅଛି । ମହାକାଶରୁ ଏହି ସୂଚନାବଳୀ ଧାରାବାହିକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ତରଂଗ କିମ୍ବା ବାର୍ତ୍ତାର 'ବିଟସ' (Bits) ଆକାରରେ ସ୍ଫୁରିତ ହୁଏ । କଂପ୍ୟୁଟରରେ ଏକ ବା



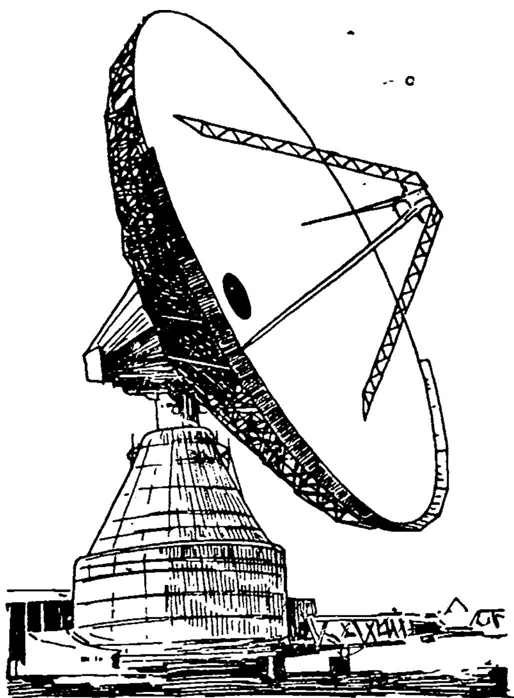
ଉପଗ୍ରହର ଭଣ୍ଡା : ପ୍ରେରିତ ତଥ୍ୟର ରୂପ

ଶୂନ ଯଥାକ୍ରମେ ସଂକେତର ଉପସ୍ଥିତି କିମ୍ବା ଅନୁପସ୍ଥିତିକୁ ବୁଝାଏ ଏବଂ ଏହାକୁ 'ବିଟ' କୁହାଯାଏ । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ସୂଚନାବଳୀ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସମୟ ବିନ୍ଦୁ (Time Spot) ରେ ଆସିଥାଏ । ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦ ପାଇଁ ଆଠଗୋଟି 'ବିଟ' ଆବଶ୍ୟକ । ଯେତେବେଳେ ଏହା ଏକକାଳୀନ ଭାବେ ଘଟଣାବଳୀ ସହ ଏହାର ଗ୍ରହଣ ଓ ପ୍ରସ୍ତର ପାଇଁ ସୂଚନାବଳୀ ସଂସ୍କରଣ କରେ, ସେତେବେଳେ ଏହା ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ଦୁଇଶହ ପଚାଶଟି ବିଟ ସଂସ୍କରଣ କରିଥାଏ । ଏହା ମଧ୍ୟ ଦଶଗୁଣ ଅଧିକ ବେଗରେ ଲିପିବଦ୍ଧ ସୂଚନାବଳୀକୁ ୨୫୬୦ଟି ବିଟରେ ସଂଗ୍ରହ କରି ପାରିବ । ଏହିପରି ଭାବରେ ଚାଳିଶ ମିନିଟରେ ସୂଚନାବଳୀ ମାତ୍ର ଚାରି ମିନିଟରେ ସଂସ୍କରଣ କରାଯାଇ ପାରିବ ।

ଥୁମ୍ବାରେ ବହୁ ବର୍ଷର କଠିନ ପରିଶ୍ରମ ଲବ୍ଧ ଅଭିଜ୍ଞତାରୁ ଏହା ଆଜି ସମ୍ଭବ ହୋଇ ପାରିଛି । ସଂପୂର୍ଣ୍ଣଭାବରେ ଦେଶୀ କାରିଗରୀ କୌଶଳ ଓ ସାମର୍ଥ୍ୟକୁ ଭିତ୍ତିକରି ଏକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ବିକ୍ରମ ସାରାଭାଇ ମହାକାଶ କେନ୍ଦ୍ରରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବା ଇଲେକଟ୍ରନିକ ଇଂଜିନିୟରମାନେ ସଫଳ ଭାବରେ ସଂପାଦନ କରି ସାଉଣ୍ଡିଂ ରକେଟମାନ (Sounding Rocket) ନିର୍ମାଣ କରିଛନ୍ତି । ରକେଟର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ ଦିଗଦର୍ଶନ, ବୈଜ୍ଞାନିକ ପେଲୋଡ (Scientific Payloads), ଟେଲିମେଟ୍ରି ବ୍ୟବସ୍ଥା (Telemetry System) ମାନ ଯାହାକି ରକେଟ, ରାଡ଼ାର ଓ ଟ୍ରାକିଂ ନେଟଓ୍ୱାର୍କ (Tracking Network) ସଂପର୍କୀୟ ସୂଚନାବଳୀ ପୁନଃପ୍ରସାର କରିଥାଏ, ସେ ସବୁ ପାଇଁ ଇଲେକଟ୍ରନିକ ଉପକରଣମାନ ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ ।

ସାଇଟ୍ ପ୍ରୋଜେକ୍ଟ (Site Project)

ସାଇଟ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ହେଉଛି ଆଉ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କ୍ଷେତ୍ର, ଯେଉଁଥିରେ ଭାରତୀୟ ଇଲେକଟ୍ରନିକ୍ ଏକ ପ୍ରୟୋଜନୀୟ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଥାଏ । ଅହମଦାବାଦସ୍ଥିତ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଉପଗ୍ରହ ଯୋଗାଯୋଗ ଭୂପୃଷ୍ଠ କେନ୍ଦ୍ର ଏବଂ ମହାକାଶ ବ୍ୟବହାର କେନ୍ଦ୍ରର ଇଲେକଟ୍ରନିକ ସିଷ୍ଟମସ୍ ଡିଭିଜନ ଦ୍ୱାରା ଧାତବ ଉପକରଣମାନ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଉଅଛି । ଏହାର ୧୪ ମିଟର ବ୍ୟାସ—ବିଶିଷ୍ଟ ଆଣ୍ଟିନାକୁ ପରିଚାଳିତ କରି ୩୬,୦୦୦ କିଲୋମିଟର ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ ଉପଗ୍ରହର ଗତିପଥ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭାବେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଇ ପାରୁଅଛି । ସାଇଟ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ପାଇଁ ଅହମଦାବାଦସ୍ଥିତ କେନ୍ଦ୍ରକୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ କରିବା ଦିଗରେ ଏହି ଅଭିଜ୍ଞତା ଯଥେଷ୍ଟ ସହାୟକ ହୋଇଅଛି ଏବଂ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରତ୍ୟୟ ସହ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଭାର ଗ୍ରହଣ କରିଛନ୍ତି ।



ଆରଭିଠାରେ ଭରତ-ନିର୍ମିତ ଆଣ୍ଟିନା । ଏହା ୩୬,୦୦୦ କିଲୋ
ମିଟର ଦୂରର ଏକ ଉପଗ୍ରହ ସହିତ ଯୋଗାଯୋଗ ରକ୍ଷା କରୁଛି

ଏହିପରି ଭାବରେ ମହାକାଶ ଇଲେକଟ୍ରନିକ ବିଜ୍ଞାନର ଦ୍ରୁତ ଉନ୍ନତି କରାଯାଇ ରକେଟ ଓ ଉପଗ୍ରହ ଆଦିର ଉତ୍‌କ୍ଷେପଣ ତଥା ସାଇଟ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ପାଇଁ ସୁବିଧାଦିର ଆୟୋଜନ ସମ୍ଭବ ହୋଇଅଛି । ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଧିକ ଅଗ୍ରଗତି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଲକ୍ଷ୍ୟ ଏବଂ ପ୍ରକଳ୍ପ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିବ ।

"ହେଲୋ ଆରଭି" "(Hello Arvi)"

ମହାକାଶ ସଂକ୍ରାନ୍ତୀୟ ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନର ଏକମାତ୍ର ଅବଦାନ କେବଳ ଟେଲିଭିଜନ ନୁହେଁ । ଅନ୍ୟ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କ୍ଷେତ୍ର ହେଉଛି ଯୋଗାଯୋଗ । ଆୟୋନୋସଫିଅର (Ionosphere)

ମଧ୍ୟଦେଇ ଉଚ୍ଚ ଫ୍ରିକ୍ୱେନସ ରେଡ଼ିଓ ଯୋଗାଯୋଗ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ପ୍ରାକୃତିକ ପ୍ରତିବଂଧକର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ଦୁଇଟି ସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟରେ ଉପଗ୍ରହ ମାଧ୍ୟମରେ ସଂକେତ ପୁନଃପ୍ରସାର ପାଇଁ ମାଇକ୍ରୋଏଭଗୁଡ଼ିକ (Microwaves) ବ୍ୟବହାର କରା ହୋଇଥାଏ । ଭାରତୀୟ ଇଂଜିନିଅରମାନେ କେବଳ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ଉପଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ନୁହେଁ, ଧାତବ ଉପକରଣ-ଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ଉପାଦାନମାନ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାରେ ଉନ୍ନତ କାରିଗରୀ କୌଶଳ ଜ୍ଞାନ ଅର୍ଜନ କରିଛନ୍ତି ।

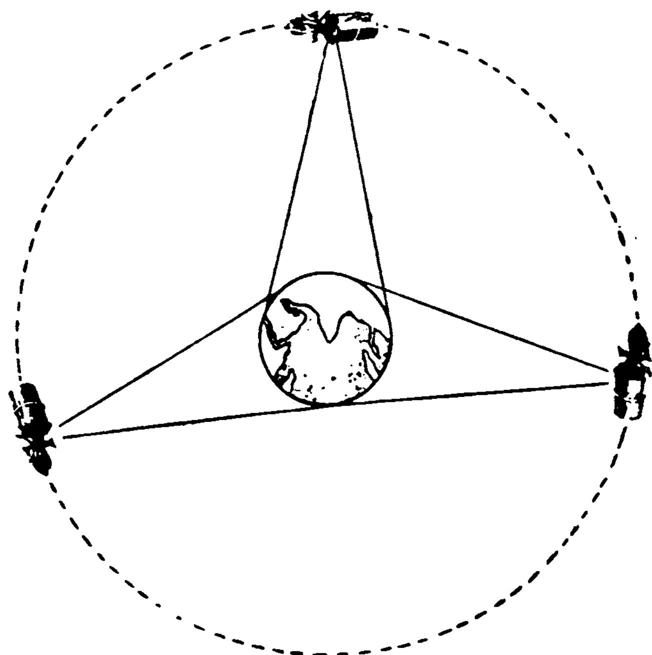
ଦେଶୀ କାରିଗରୀ କୌଶଳ ଜ୍ଞାନର ବିନିଯୋଗରେ ଭାରତବର୍ଷର ପ୍ରଥମ ଭୂପୃଷ୍ଠ କେନ୍ଦ୍ର ପୁଣେ ଠାରୁ ୮୦ କିଲୋମିଟର ଦୂରରେ ଥିବା ଆରଭି ଠାରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲା । ଏଠାରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଉପଗ୍ରହ କେନ୍ଦ୍ରଟି ଭାରତ ମହାସାଗର ଉପରେ ଅବସ୍ଥିତ ଭୂ-ଛାୟା ଉପଗ୍ରହ ସହ ସଂପର୍କ ସ୍ଥାପନ କରି କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଅଛି । ଏହି ଉପଗ୍ରହ ଏକାନବେଟି ରାଷ୍ଟ୍ରକୁ ସଭ୍ୟ ଭାବରେ ନେଇ ଗଢ଼ା ଯାଇଥିବା "ଇଣ୍ଟେଲସାଟ" (ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ-ଟେଲି-ଯୋଗାଯୋଗ ଉପଗ୍ରହ ସଂସ୍ଥା) ନେଟୱାର୍କର ଅଂଶବିଶେଷ ଅଟେ । ଏହା ୩୬,୦୦୦ କିଲୋମିଟର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଏକ ସୁବିଧାଜନକ ଅବସ୍ଥିତିରୁ ପଶ୍ଚିମରେ ଯୁକ୍ତରାଜ୍ୟ ଠାରୁ ପୂର୍ବରେ ଜାପାନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଂଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରିପାରେ ।

ଆରଭି ଠାରେ ଥିବା ଏଣ୍ଟେନା ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ବହୁ ଦୂରରେ ଥିବା ଉପଗ୍ରହର ଗତିପଥ ସଠିକଭାବେ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରି ସଂଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରିଥାଏ । ଉପଗ୍ରହକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟକରି ଏଣ୍ଟେନାଟି ୧/୩୦୦ ଡ଼ିଗ୍ରୀ ନିର୍ଭୁଲତାରେ ରଖିବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇଥାଏ ।

ଏଣ୍ଟେନା ଥାଳିଆଟିର ବ୍ୟାସ ୨୯.୬ ମିଟର ଏବଂ ଏହା ପାରାବୋଲା ସଦୃଶ ହୋଇଥାଏ । ଏଣ୍ଟେନାଟିର ପ୍ରକ୍ଷେପଣ ସାମର୍ଥ୍ୟ, ଫଳପ୍ରଦ ବିକିରିତ ଶକ୍ତିକୁ (Effective radiated power) ଶକ୍ତି ପରିବର୍ଦ୍ଧକ ଆଉଟପୁଟ (Power amplifier output)ଠାରୁ ଦଶଲକ୍ଷଗୁଣରୁ ଅଧିକକୁ ବଢ଼ାଇ ଦେଇଥାଏ । ମହାକାଶରୁ ଆସୁଥିବା ସଂକେତଗୁଡ଼ିକ ଗ୍ରହଣ କରିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ନିମ୍ନ-ରବ ରିସିଭର ଏଂପ୍ଲିଫାଏର (Low noise receiver ampiifier) ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ତରଳ ହିଲିଅମ ବ୍ୟବହାର କରି ଏହାକୁ ଅତି ଶୀତଳ ଅବସ୍ଥାରେ ପ୍ରାୟ—୨୫୫ ଡିଗ୍ରୀ ସେଂଟିଗ୍ରେଡରେ ରଖାଯାଇଥାଏ ।

ଆରଭିର ସବୁଠାରୁ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ଦିଗ ହେଉଛି ଯେ ଏଠିକାର ସମସ୍ତ ଇଂଜିନିଅରିଂ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଓ ଏହାର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ଭାରତୀୟ ବିଶେଷଜ୍ଞଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସଂପାଦିତ ହୋଇଅଛି । ଅଧିକାଂଶ ଯନ୍ତ୍ର-ପାତିର ଅଂଶ ଭାରତବର୍ଷରେ ନିର୍ମିତ ହୋଇଅଛି । ୧୯୭୧ ମସିହାରୁ ଉପଗ୍ରହ ବ୍ୟବସ୍ଥା

କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେବାଠାରୁ ଭାରତର ମହାସାଗରୀୟ ଯୋଗାଯୋଗ ବହୁ ପରିମାଣରେ ବଢି ଯାଇଅଛି ଉପଗ୍ରହ ମାଧ୍ୟମରେ ଟେଲିଫୋନ, ଟେଲେକସ ଏବଂ ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍ ବାର୍ତ୍ତାମାନଂକରେ ଯୋଗାଣ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଉଅଛି । ଏହା ସଂଗେ ସଂଗେ ବିଦେଶରୁ ପ୍ରସାରିତ ଦୂରଦର୍ଶନ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଗ୍ରହଣ



ସମଗ୍ର ପୃଥିବୀ ସହିତ ଯୋଗା ଯୋଗ ତିନିଗୋଟି ଉପଗ୍ରହ ମାଧ୍ୟମରେ ରଖା ଯାଇପାରେ, ଯଦି ସେଗୁଡ଼ିକର କକ୍ଷ ପଥ ଧ୍ରୁବ ଆପାତତଃ ସ୍ଥିର ଏବଂ ପୃଥିବୀ ଠାରୁ ୩୬,୦୦୦ କି: ମି: ଦୂରରେ ।

କରିବାରେ ଏହି ବ୍ୟବସ୍ଥା ସମର୍ଥ ହୋଇଅଛି । ଅନ୍ୟ ଦେଶ ମାନଂକୁ ଦୂରଦର୍ଶନ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଏପରିକି ରଂଗୀନ ଦୂରଦର୍ଶନ ମଧ୍ୟ ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ପଠାଯାଇ ପାରୁଅଛି ।

ବିକଳ୍ପ ବ୍ୟବସ୍ଥା ତଥା ଅଧିକ ସୁବିଧା ପାଇଁ ଅନ୍ୟଏକ ଭୂପୃଷ୍ଠ କେଂଦ୍ର ଡେରାଡୁନ୍‌ରେ ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଅଛି । ଏହା ମଧ୍ୟ ଭାରତ ମହାସାଗର ଉପଗ୍ରହ ସହ ସଂପର୍କ ରକ୍ଷାକରି କାର୍ଯ୍ୟ କରିବ । ଏହି କେଂଦ୍ରଟିର ଅଭିକଳ୍ପନା ଏବଂ ନିର୍ମାଣ ମଧ୍ୟ ଦେଶୀ କାରିଗରୀ କୌଶଳ ବିନିଯୋଗରେ ସମ୍ଭବ

ହୋଇଅଛି । ଉପଗ୍ରହ ଯୋଗାଯୋଗ ପାଇଁ ଭୂପୃଷ୍ଠ କେନ୍ଦ୍ର ନିର୍ମାଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଭିଜ୍ଞତା ଭାରତୀୟ ଇଂଜିନିଅରମାନଙ୍କୁ ଭ୍ରାମ୍ୟମାଣ କେନ୍ଦ୍ରମାନ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାରେ ସମର୍ଥ କରିଅଛି । ଏହି କେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ଦୁର୍ଦ୍ଦଶାଗ୍ରସ୍ତ ଅଂଚଳମାନଙ୍କୁ ଯଥାଶୀଘ୍ର ନିଆଯାଇ ପାରୁଅଛି । ଅବଶ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଉପଯୁକ୍ତ ଉପଗ୍ରହ ମିଳିବାର ସମ୍ଭାବନା ଉପରେ ଏଗୁଡ଼ିକର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ନିର୍ଭର କରିବ ।

ସିଂଫୋନି (Symphonie)

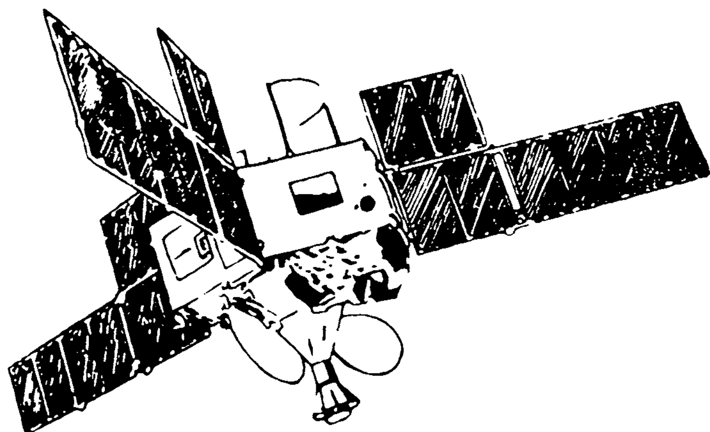
ଟେଲି ଯୋଗାଯୋଗ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିକାଶ ଲାଭ କରିଥିବା ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ବୈଜ୍ଞାନିକଜ୍ଞାନର ଉପଯୋଗ ପାଇଁ ଭାରତ ଏବଂ ଫ୍ରାନ୍ସ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ଚୁକ୍ତି ସ୍ୱାକ୍ଷରିତ ହୋଇଅଛି । ୧୯୭୭ ମସିହାଠାରୁ ଦୁଇବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆଇ. ଏସ. ଆର୍ ଓ. ସହାୟତାରେ ଭାରତୀୟ ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍ ବିଭାଗ ଫ୍ରାଙ୍କୋ-ଜର୍ମାନ ଉପଗ୍ରହ ସିଂଫୋନି ସାହାଯ୍ୟରେ ପରୀକ୍ଷାମାନ ପରିଚାଳନା କରିବ ।

ଏହି ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଦୁଇଗୋଟି ଉପଗ୍ରହ ପଶ୍ଚିମ ଜର୍ମାନୀର ସହାୟତାରେ ନିର୍ମିତ ହୋଇ ଆମେରିକା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରେରିତ ହୋଇଅଛି । ଏଗୁଡ଼ିକ ବିଷୁବରେଖାର ୩୬,୦୦୦ କିଲୋମିଟର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱରେ ଥାଇ ସେମାନଂକର କକ୍ଷ ପଥରେ ପରିକ୍ରମା କରୁଛନ୍ତି । ଏମାନଂକର ବେଗ ପୃଥିବୀର ବେଗ ସହିତ ସମାନ ହୋଇଥିବାରୁ ଏଗୁଡ଼ିକ ଆକାଶରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥିର ନକ୍ଷତ୍ର ପରି ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଅନ୍ତି । ଉତ୍କ୍ଷେପଣ ସମୟରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉପଗ୍ରହର ଓଜନ ୪୦୨ କିଲୋଗ୍ରାମ ଥିଲା ଏବଂ ଏଥିରେ ବିକ୍ଷେପଣୀୟ ସୌର ପ୍ୟାନେଲ (Deployable solar pannel) ଥିଲା । ସିଂଫୋନି ପ୍ରଥମେ ଆଫ୍ରିକା ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଆଟଲାଂଟିକ ମହାସାଗରୀୟ ବିଷୁବରେଖା ଉପରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥିଲା । ଏହା ଆଫ୍ରିକାର ଅଧିକାଂଶ ଅଂଚଳ, ଆରବ, ଇଉରୋପ ଏବଂ ଦକ୍ଷିଣ ଆମେରିକାର କେତେକ ଅଂଚଳ ତଥା ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରର ପୂର୍ବ ଉପକୂଳ ଗୁଡ଼ିକ ସହ ଯୋଗାଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରୁଥିଲା । ଭାରତବର୍ଷକୁ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରିବାପାଇଁ ଏହାକୁ ପୂର୍ବଦିଗ ଆଡ଼କୁ ଘୁଂଚାଇବାକୁ ହେବ ।

ସିଂଫୋନିର କାର୍ଯ୍ୟକାଳ ସମୟ ପାଂଚବର୍ଷ ଅଟେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ବ୍ୟବସ୍ଥା ଅନୁଧ୍ୟାନ କରାଯାଉଅଛି ଏବଂ ଖୁବ ଶୀଘ୍ର ଏହାକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିବା ଦିଗରେ ପରୀକ୍ଷାମାନ କରାଯିବ ।

ପ୍ରକୃତପକ୍ଷେ ଆରଭି ପରି ବଡ଼ ଭୂପୃଷ୍ଠ କେନ୍ଦ୍ର ବିନା କିପରି ମଧ୍ୟମ ଆକାରର କ୍ଷୁଦ୍ର ଏଂଟେନାମାନ ଯାହାକି କମ ବ୍ୟୟସାପେକ୍ଷ ତଥା ସହଜରେ ରକ୍ଷଣାବେକ୍ଷଣ କରାଯାଇ ପାରିବ, ସେହିପରି ବ୍ୟବସ୍ଥା ଉପରେ ସିଂଫୋନି ଚେଷ୍ଟା କରୁଅଛି । ଜର୍ମାନୀ ଓ ଫ୍ରାନ୍ସରେ ଦୁଇଟି ୧୬ ମିଟର ଏଂଟେନା ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଛି । ଏଗୁଡ଼ିକରେ ୩ କିଲୋଅାଟର ଟ୍ରାନସମିଟରମାନ ଅଛି ଏବଂ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଗୋଟିଏ ରଂଗୀନ ଟି. ଭି. ଏବଂ ତିନୋଟି ଧ୍ୱନି ସରଣୀ (ସାଉଣ୍ଡ ଚ୍ୟାନେଲ)

କିମ୍ବା ଦୁଇଟି ଟି. ଭି. ଏବଂ ଛଅଶହଟି ଟେଲିଫୋନ ସରଣୀ ସଂସ୍ଥରଣ ଅଥବା ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇ ପାରୁଅଛି । ଫରାସୀ ରେଡ଼ିଓ ଏବଂ ଟି. ଭି. କେନ୍ଦ୍ରର ଗୋଟିଏ ୧୨ ମିଟରର ଏଂଟେନା ଏବଂ ୫ କିଲୋଓ୍ୱାଟ ଶକ୍ତି-ବିଶିଷ୍ଟ ଟ୍ରାନସମିଟର ଥିବା ଭ୍ରାମ୍ୟମାଣ କେନ୍ଦ୍ର ଅଛି । ଛଅଟି ଧ୍ୱନି ସରଣୀ କିମ୍ବା ଶହେଟି



ସିମୋନି : ଫରାସୀ-ଜର୍ମାନ ଯୋଗାଯୋଗ ଉପଗ୍ରହ ଏହା ଦ୍ୱାରା ଭାରତୀୟ ପରୀକ୍ଷାମାନ କରଯାଉଛି

ଟେଲିଫୋନ ସରଣୀ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିବା ପାଇଁ ସବୁଠାରୁ ପ୍ରୟୋଜନୀୟ ହେବ ୪ ମିଟର ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ଏଂଟେନାରେ ଥିବା ୨୫୦ ଓ୍ୱାଟର ଟ୍ରାନସମିଟର । ଏହାଠାରୁ କ୍ଷୁଦ୍ର ୨.୫ ମିଟର ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ଏଂଟେନାମାନଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟରେ ସୂଚନାବଦଳୀ ସଂସ୍ଥରଣ କରିବାର ପରିକଳ୍ପନା ଅଛି ।

ଘକିଶିରୁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ପରୀକ୍ଷାମାନ କରିବାର କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ହୋଇଛି । ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ କେନ୍ଦ୍ରରୁ ଟେଲିଫୋନ, ଟେଲିଗ୍ରାଫ, ସୂଚନାବଳୀ ଟି. ଭି. ଏବଂ ରେଡ଼ିଓ ବାର୍ତ୍ତା ସଂସ୍ଥରଣ ନେଇ ପରୀକ୍ଷାମାନ କରାଯାଇ ଏହି କେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ କିପରି ମହାକାଶ ମଧ୍ୟଦେଇ ଫଳପ୍ରଦ ଭାବରେ ସଂଯୋଗ କରାଯାଇ ପାରିବ ସେ ବିଷୟରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରାଯିବ । ଏକ ସମୟରେ ଗୋଟିଏ ରେଡ଼ିଓ ଏବଂ ବହୁତ ଗୁଡ଼ିଏ ଧ୍ୱନି ସଂକେତର ସଂସ୍ଥରଣ, ଉପଗ୍ରହସ୍ଥିତ ଗୋଟିଏ ଟ୍ରାନସପଣ୍ଡର ସାହାଯ୍ୟରେ ଦୁଇଟି ରେଡ଼ିଓ ସଂକେତର ସଂସ୍ଥରଣ କିମ୍ବା କଥନ ସଂକେତ(Speech signal) ବହନ କରି ନେଉଥିବା ସାଂକେତିକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସ୍ପନ୍ଦନ (Coded pulse) ସାହାଯ୍ୟରେ ଭିଡ଼ିଓ ଓ ଶବ୍ଦ ସଂସ୍ଥରଣ ସଂଗେ ସଂଗେ ଅଧିକ ତଥ୍ୟର ପ୍ରେରଣ ପରି ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପରୀକ୍ଷାମାନ କରାଯିବ ।

କଂଠସ୍ୱର ସଂଗ୍ରହଣ କରିବାର କେତେକ ଆଧୁନିକ ପ୍ରଣାଳୀ ଉପରେ ମଧ୍ୟ ପରୀକ୍ଷା କରାଯିବ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଅନୁସୃତ ହେଉଥିବା ପଦ୍ଧତିରେ କଣ୍ଠସ୍ୱର ଦ୍ୱାରା ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ସମସ୍ତ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଫଳେଟକୁ ଗୋଟିଏ ସହରରୈ ଟେଲିଫୋନ ଯୋଗାଯୋଗ ହେବାପରି ଏକ ଅନୁରୂପ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ପଠାଯାଉଅଛି । ଏହା ଦେଖା ଯାଇଅଛି ଯେ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ କଥନ ସଂକେତର ୮୦୦୦ ଟି ସାଂପଲକୁ (Sample) ଗ୍ରହଣ କରି ଏହାକୁ ସାଂକେତିକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସ୍ପନ୍ଦନ ଆକାରରେ ପଠାଇ ମନୁଷ୍ୟର କଂଠସ୍ୱରକୁ ପୁନରୁତ୍ପାଦନ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଏହି ପଦ୍ଧତିକୁ ଅନୁସରଣ କରି ଏହି ବ୍ୟବସ୍ଥା ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସରଣୀ ଗୁଡ଼ିକରେ ଅଧିକ ସଂଳାପ ସଂଗ୍ରହଣ କରାଯାଇ ପାରିବ । ସଂଳାପର ଅଂଶ ବିଶେଷ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ତଥା ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ସମୟ ଛିଦ୍ରରେ ଗତି କରିଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାୟ ଗୋଟିଏ ସେକେଣ୍ଡର ଦଶଲକ୍ଷ ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ ପାଇଁ ସ୍ଥାୟୀ ହୋଇ ରହିଥାଏ ଏବଂ ସବୁଗୁଡ଼ିକ କ୍ରମ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଦ୍ରୁତ ଗତିରେ ସଂଗ୍ରହିତ ହୋଇ ଅପର ପାର୍ଶ୍ୱରେ ପୁନର୍ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ ।

ଉପଗ୍ରହ ସହ ଯୋଗାଯୋଗ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବା ପାଇଁ ଆଜିକାଲି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସରଣୀମାନଂକ ପାଇଁ ଅଲଗା ଅଲଗା ଫ୍ରିକ୍ୱେନସିମାନ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଅଛି । ବ୍ୟବହାର ହେଉ ବା ନହେଉ ଗତି ପଥରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ରହିଥାଏ । ନୂତନ ପଦ୍ଧତିରେ ଫ୍ରିକ୍ୱେନସିକୁ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ନରଖି ଗ୍ରହିତା ଅନୁସାରେ ଏହାର ବ୍ୟବହାର କରିବାର ପ୍ରସ୍ତାବ ଅଛି । ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ପ୍ରସ୍ଥ (band width) କିମ୍ବା ଉପଗ୍ରହର ଶକ୍ତି ବୃଦ୍ଧି ପରି କ୍ୱଚିତ ସୁବିଧାଜନକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ବିନା କଥନ ସରଣୀ ବୃଦ୍ଧି କରିବା ଏ ବ୍ୟବସ୍ଥାର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଅଟେ ।

କ୍ଷେତ୍ର ପରୀକ୍ଷା (Field experiments)

ଭାରତବର୍ଷରେ ପାଂଚଗୋଟି ପରୀକ୍ଷା କରାଯିବାର ପ୍ରସ୍ତାବ ଅଛି । ସେଗୁଡ଼ିକ ଏହି ବିରାଟ ଦେଶର ଆବଶ୍ୟକତା ମେଂଟାଇବା ଲାଗି ଉପଯୁକ୍ତ ପଦକ୍ଷେପ ନେବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ । ପ୍ରଥମତଃ, ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ଅଂଚଳଗୁଡ଼ିକର ଯୋଗାଯୋଗ ପାଇଁ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମମାନ ପରିଚାଳନା କରିବାର ପ୍ରସ୍ତାବ ଅଛି । ଏଥିପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବା ଉପକରଣମାନ ଯାନବାହାନ ଦ୍ୱାରା ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ଅଂଚଳମାନଂକୁ ନିଆଯାଇ ଉପଗ୍ରହ ମାଧ୍ୟମରେ ଯୋଗାଯୋଗ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯିବ । ନିର୍ମାଣ କ୍ଷେତ୍ର ଏବଂ ଖଣି ଅଂଚଳ ପରି ସ୍ଥାନମାନଂକରେ ସ୍ଥାୟୀ ଯୋଗାଯୋଗ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ବ୍ୟବସ୍ଥା ଖୁବ୍ ଫଳପ୍ରଦ ହେବ । ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକ ସୁଦୂର ଅରୁଣାଚଂଳ ପ୍ରଦେଶ, ଲକ୍ଷାଦ୍ୱୀପ କିମ୍ବା ଆଣ୍ଡାମାନ ଆଦି ସ୍ଥାନ ମାନଂକରେ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରଣାଳୀରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଦ୍ୱିତୀୟତଃ, ଜରୁରୀକାଳୀନ ଯୋଗାଯୋଗ ସୁବିଧା ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରଣାଳୀ ଉପରେ ସିଂଫୋନି କରିଆରେ ଚେଷ୍ଟା କରାଯିବ । ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଉପକରଣମାନ ହେଲିକପଟର ସାହାଯ୍ୟରେ

ଦାରୁଣ ଦୁର୍ବିପାକଗ୍ରସ୍ତ ଅଂଚଳକୁ ପଠାଯାଇ ବାହାର ଜଗତ ସହ ଏହି ଅଂଚଳର ଯୋଗାଯୋଗ ପୁନଃ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରାଯାଇ ପାରିବ । ବିଶେଷକରି ବନ୍ୟା କିମ୍ବା ଭୂମିକଂପ ଦ୍ୱାରା କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହୋଇଥିବା ଅଂଚଳଗୁଡ଼ିକର ସଂପର୍କରେ ଘନଘନରେ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ହୋଇ ପଡ଼ିଥିବାରୁ ସେଠାରେ ଏ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଅତି ପ୍ରୟୋଜନୀୟ ହେବ ।

ତୃତୀୟତଃ ରେଡ଼ିଓ ସଂକେତଗୁଡ଼ିକୁ ଗୋଟିଏ କେନ୍ଦ୍ରରୁ ଉପଗ୍ରହକୁ ପ୍ରେରଣ କରି ଏହାକୁ ସର୍ବ-ଭାରତୀୟ ଆକାଶବାଣୀ ପ୍ରସାର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯାଇ ଭାରତୀୟ ଆକାଶବାଣୀ କେନ୍ଦ୍ରମାନଂକରୁ ପୁନଃ ପ୍ରସାର କରିବାର ପ୍ରସ୍ତାବ ଅଛି । ଉପଗ୍ରହ ପ୍ରେରିତ ସଂକେତଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ସ୍ପଷ୍ଟ ହେବ ଏବଂ ଜାତୀୟ ପ୍ରସାର ଓ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମରେ ଏହା ଯଥେଷ୍ଟ ସହାୟକ ହେବ ।

ଚତୁର୍ଥତଃ, ଦୂରଦର୍ଶନ ସଂଗେ ସଂଗେ ଏକାଧିକ ଧ୍ୱନି ସରଣୀ ସଂପ୍ରସରଣର ଉପାଦେୟତା ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ମୂଲ୍ୟାଂକନ କରିବେ । ବହୁଭାଷାଭାଷୀ ଦେଶ ପକ୍ଷେ ଏହା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ହେବ । ଏହିପରି ଏକ ପରୀକ୍ଷା ସୀମିତ ଭାବରେ ସାଇଟ୍ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଦ୍ୱାରା ଆରମ୍ଭ କରାଯାଇଅଛି ।

ପଂଚମତଃ, ଉପଗ୍ରହକୁ କଣ୍ଠସ୍ୱର ସଂକେତ ସଂପ୍ରସରଣ କରିବାର ନୂତନ ପ୍ରଣାଳୀମାନ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାର ପ୍ରସ୍ତାବ ଅଛି । ଏଥିପାଇଁ ଯେଉଁ ତିନିଗୋଟି ଭୂପୃଷ୍ଠ କେନ୍ଦ୍ର ବ୍ୟବହାର କରାଯିବ, ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି ଦିଲ୍ଲୀ, ଅହମଦାବାଦ ଏବଂ ନୂତନ ଭାବରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେବାକୁ ଥିବା ମାଂଦ୍ରାଜ କେନ୍ଦ୍ର । ଏହି କେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଉପଗ୍ରହ ଜରିଆରେ ପରସ୍ପର ସହ ସଂଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରିବ । କଥନ ସଂକେତଗୁଡ଼ିକ ଡ଼ିଜିଟାଲ ଆକାରରେ ସାଂକେତିକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସ୍ପନ୍ଦନମାନଙ୍କ ଜରିଆରେ ବିଭିନ୍ନ କେନ୍ଦ୍ରକୁ ପଠାଯିବ । ଏହି ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ସହଜସାଧ୍ୟ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ବିଶେଷ ଫଳପ୍ରଦ ହେବ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଦିଲ୍ଲୀ ଓ ବମ୍ବେ ମଧ୍ୟରେ ଯୋଗାଯୋଗ ଚରମ ସୀମାରେ ପହଂଚି ଅଧିକ ସରଣୀ ଆବଶ୍ୟକ କରୁଥିଲେ ଦିଲ୍ଲୀ ଓ ମାଡ୍ରାସ ପଥର ସରଣୀ ବ୍ୟବହାର କରଯାଇ ପାରିବ । ଉପଗ୍ରହ ଜରିଆରେ କାମ କରିବାକୁ ହେଲେ ସଂକେତ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଏବଂ ଟ୍ରଂକ ଅଟୋମେଟିକ ଏକସଚେଞ୍ଜ ଗୁଡ଼ିକରେ କେତେକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆବଶ୍ୟକ ହେବ, କାରଣ ସଂକେତଟି ଉପଗ୍ରହକୁ ଯାଇ ସେଠାରୁ ଭୂପୃଷ୍ଠ କେନ୍ଦ୍ରକୁ ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତନ କରିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ସେକେଣ୍ଡର ଏକ-ଚତୁର୍ଥାଂଶ ସମୟର ବିଳମ୍ବହିଁ ଘଟିବ ।

ଏହା ସତ ଯେ ଏଟିଏସ-୬, ଯାହା ସାହାଯ୍ୟରେ ସାଇଟ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମର ଦୂରଦର୍ଶନ ପ୍ରସାରଣ ହୋଇଥାଏ, ତାର ସ୍ଥାନ ସିଂଫୋନି ଉପଗ୍ରହ ଗ୍ରହଣ କରି ପାରିବ ନାହିଁ, କାରଣ ଏପରି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ପାଇଁ ଏହା ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନଥିଲା । ଗ୍ରାମମାନଂକରେ ଥିବା ଚିକେନମେସ୍ ଏଂଟେନାକୁ ଏହା ସିଧାସଳଖ

ଟେଲିଭିଜନ ବାର୍ତ୍ତା ପଠାଇ ପାରିବ ନାହିଁ । ଏପରି ଏକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ପାଇଁ ଉପଗ୍ରହ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ କେତେକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆବଶ୍ୟକ ହେବ । ତେବେ ଭାରତ ଓ ଫ୍ରାନସ ପରି ବିରାଟ ଦେଶ ମାନଂକରେ ଜଳବାୟୁ, ଧୂଳି,କୁଜ୍ଝଟିକା ଏବଂ ବର୍ଷା-ଜନିତ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପରିବେଶରେ ଉପଗ୍ରହ ଯୋଗାଯୋଗ ବ୍ୟବସ୍ଥାର ସମସ୍ୟାମାନ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବାର ଲାଭଦାୟକ ଅଭିଜ୍ଞତା ଏହା ଫଳରେ ମିଳି ପାରିବ ।

ଏହି ସମସ୍ତ ପରୀକ୍ଷା ପରିକଳ୍ପନା ହେବା ବେଳକୁ ଭାରତବର୍ଷ ଅତି ଉଚ୍ଚ ଫ୍ରିକ୍ୱେନସି ତଥା ଦେଶର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଚଳରେ ଥିବା ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳରେ ଏହାର ସୂକ୍ଷ୍ମୀକରଣ ନେଇ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି ସାରିଥିବ । ଏହା ସଂଗେ ସଂଗେ ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଦେଶ ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବାକୁ ଥିବା କ୍ରମବର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଣୁ ଆବଶ୍ୟକତା ମେଣ୍ଟାଇବା ଦିଗରେ ଗୋଟିଏ ଘରୋଇ ଉପଗ୍ରହ ବ୍ୟବସ୍ଥାର ଆହ୍ୱାନକୁ ସଫଳଭାବେ ରୂପାୟନ କରିବା ପାଇଁ ଆମର ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ଏକ ସୁବିଧାଜନକ ଅବସ୍ଥାରେ ପହଂଚିଥିବେ ।

ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନିକ୍‌ସ ଏବଂ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ଶିଳ୍ପମାନ ଗଢି ଉଠିବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବା ବ୍ୟାପକ ପ୍ରଯୁକ୍ତିଗତ ପୃଷ୍ଠଭୂମି ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ, ଏଟିଏସ-୬ ଏବଂ ସିଂଫୋନିଠାରୁ ମିଳିବ । ଏହା ଗୋଟିଏ ଦ୍ରୁତ ବିକାଶୋନ୍ମୁଖୀ କ୍ଷେତ୍ର । ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବ୍ୟବହୃତ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ଜ୍ଞାନ ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର ସମୟ ଅନୁପଯୋଗୀ ହୋଇ ପଡ଼ିଥାଏ । ସମ୍ପ୍ରତି ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ବ୍ୟବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକରେ ଉନ୍ନତିର ଲକ୍ଷଣମାନ ପରିଦୃଷ୍ଟ ହେଉଅଛି । ଏ ବ୍ୟବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି ଲେଜର ଯୋଗାଯୋଗ, ସଠିକ୍‌ଭାବରେ ଉଚ୍ଚତାର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ସମ୍ପର୍କୀୟ ବ୍ୟବସ୍ଥା । (ଯାହା ଫଳରେ ମହାକାଶ ଯାନଟି ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ହୁଏନାହିଁ ।), ଉଚ୍ଚକ୍ଷମତାର ଇନ୍ଧନ (ଉପଗ୍ରହର କକ୍ଷପଥ ଠିକ୍ ରଖିବା ପାଇଁ), ବିକ୍ଷେପଣୀୟ ସୌରସଜ୍ଜା (ଅଧିକ ପରିମାଣର ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ସଂଗ୍ରହ ଏବଂ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ଆହରଣ ପାଇଁ) ଏବଂ ବିକ୍ଷେପଣୀୟ ଏଣ୍ଟେନା (ଯାହା ଫଳରେ ଅଞ୍ଚଳଟିକୁ ଠିକ୍ ଭାବରେ ଏହା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିପାରିବ), ଏଗୁଡ଼ିକ ଗବେଷଣାର 'ପୁରୋଭୂମି', କିନ୍ତୁ ମହାକାଶରୁ ବିଭିନ୍ନ ସୁବିଧାମାନ ପୃଥିବୀରେ ମିଳିବା ପାଇଁ ଏଗୁଡ଼ିକରେ ଦକ୍ଷତା ହାସଲ ଆବଶ୍ୟକ ।

ଦଶ

ସବୁଜ ଯେଉଁଠାରେ ଲାଲ

ପରମଶୂନ୍ୟ (Absolute zero) ଅର୍ଥାତ୍-୨୭୩° ତାପକ୍ରମରୁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱରେ ଥିବା ଯେକୌଣସି ପଦାର୍ଥ କିଛିତ୍ ପରିମାଣରେ ତଡ଼ିତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ (Electro-magnetic) ଶକ୍ତି ପ୍ରତିଫଳନ କରିଥାଏ ଏବଂ ଏହାକୁ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଇପାରେ । ବାସ୍ତବରେ ପଦାର୍ଥଟି ଏହି ତଡ଼ିତ୍-

ଚୁମ୍ବକୀୟ ଶକ୍ତିକୁ କିପରି ଭାବରେ ପ୍ରତିଫଳନ, ଅବଶୋଷଣ, ବିଚ୍ଛୁରଣ କିମ୍ବା ବିକିରଣ କରିବ, ତାହା ପଦାର୍ଥଟିର ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ ଏବଂ ଏହାର ଭୌତିକ ଧର୍ମ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିଥାଏ । ତଡ଼ିତ-ଚୁମ୍ବକୀୟ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ଯେଉଁ ଅଂଶ ଦ୍ୱାରା ପଦାର୍ଥକୁ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିହେବ ତାହାକୁ ସୂଚିତ କରିବା ନିମିତ୍ତ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସଙ୍କେତ-ଯନ୍ତ୍ରମାନ ବିକାଶପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଅଛି । ପଦାର୍ଥର ପ୍ରକୃତି କିମ୍ବା କୌଣସି ଏକ ଘଟଣାର ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ନଆସି ମଧ୍ୟ ସେହି ସମସ୍ତ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାର ପଦ୍ଧତିକୁ 'ଦୂରସ୍ଥ ସଙ୍କେତ-ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଣ୍ଣନ' କୁହାଯାଏ । ସୂଚକଗୁଡ଼ିକୁ ଉଡ଼ାଜାହାଜ, ରକେଟ କିମ୍ବା ଉପଗ୍ରହ ସାହାଯ୍ୟରେ ନିଆଯାଇ ପାରିବ ।

ମନୁଷ୍ୟର ଚକ୍ଷୁ ଏବଂ ସାଧାରଣ ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ୍ ଫିଲ୍ମ ତଡ଼ିତ-ଚୁମ୍ବକୀୟ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ଗୋଟିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଂଶକୁହିଁ ସୁଗ୍ରାହୀ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ପରିସର ପ୍ରାୟ ୦.୪—୦.୭ ମାଇକ୍ରନ୍ (ଗୋଟିଏ ମିଟରର ଦଶଲକ୍ଷ ଭାଗରୁ ଏକଭାଗ ଗୋଟିଏ ମାଇକ୍ରନ୍‌କୁ ବୁଝାଏ) ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ (Wave length) ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିସ୍ତାରିତ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁର ସମସ୍ତ ରଙ୍ଗ ଏଥିରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଆଧୁନିକ ଉପକରଣ ଆହୁରି ଅଧିକ ପରିସର ମଧ୍ୟରେ ଲିପିବଦ୍ଧ କରିପାରିବ । ଏହା ୦·୩ ମାଇକ୍ରନ୍‌ର ଅଲଟ୍ରା-ଭାୟୋଲେଟ୍ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ (Ultra-violet wave length)ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ୧୨ ମାଇକ୍ରନର ଇନଫ୍ରା-ରେଡ୍ (infra-red) ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଲିପିବଦ୍ଧ କରିଥାଏ ଏବଂ କିଛି ମିଲି-ମିଟରରୁ କିଛି ସେଣ୍ଟିମିଟର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ-ବିଶିଷ୍ଟ ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରି ପାରିଥାଏ ।

ଇନଫ୍ରା-ରେଡ୍ ତରଙ୍ଗ-ସୁଗ୍ରାହୀ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଧରଣର ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ୍ ଫିଲ୍ମ ଶକ୍ତିକୁ କଳା ଧଳାରେ ଲିପିବଦ୍ଧ କରିଥାଏ । ଅନ୍ୟ ଏକ ଧରଣର ଇନ୍‌ଫ୍ରା-ରେଡ୍ ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ୍ ଫିଲ୍ମ ଏହାକୁ 'ଅପ୍ରକୃତ ରଙ୍ଗ' ଗୁଡ଼ିକରେ (False colours) ଲିପିବଦ୍ଧ କରି ପାରିବ । ଏହିପରି ଫିଲ୍ମମାନ ୦·୭—୦·୯ ମାଇକ୍ରନ୍ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ-ବିଶିଷ୍ଟ ନିକଟ ଇନ୍‌ଫ୍ରା-ରେଡ୍ ବିକିରଣ ପ୍ରତି ସୁଗ୍ରାହୀ ହୋଇଥାଏ । ଯେହେତୁ କ୍ଲୋରଫିଲ୍ ଥିବା ସୁସ୍ଥ ଉଦ୍ଭିଦ ନିକଟ ଇନ୍‌ଫ୍ରା-ରେଡ୍ ଅଞ୍ଚଳରେ ଶକ୍ତିକୁ ପ୍ରତିଫଳନ କରି-ଥାଏ, ତେଣୁ ଏହି ଧରଣର ରଙ୍ଗୀନ୍ ଫିଲ୍ମରେ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ ଫଟୋଚିତ୍ର ଗ୍ରହଣ କଲେ ଏହା ଲାଲ ଦେଖା ଯାଇଥାଏ । ବିପରୀତ ପକ୍ଷେ, ରୁଗ୍ଣ ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକ ନେଳିଆ ଦେଖାଯାଇଥାଏ । ପାଣିର ଅଭାବ, ଭାଇରସ ଦ୍ୱାରା ସଂକ୍ରମଣ କିମ୍ବା ସାରର ଅଭାବ ଘଟିଲେ କ୍ଲୋରଫିଲ୍ ପରିମାଣ ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥାଏ ।

ମନେକର, ପ୍ରତ୍ୟେକଟିରେ ଦଶଗୋଟି କରି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ତାରତମ୍ୟ ଥିବା ଛଅଗୋଟି ରଙ୍ଗୀନ ବ୍ୟାଣ୍ଡ ଅଛି । ଏହିପରି ବହୁ ସଂଖ୍ୟକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ତାରତମ୍ୟମାନ ଜଣେ ପାଇପାରିବ । ଏହି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ସ୍ତରର ଲିପିକୁହିଁ ଏକାଧିକ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ପ୍ରତିଛବି (Multi spectral imagery) କୁହାଯାଏ ।

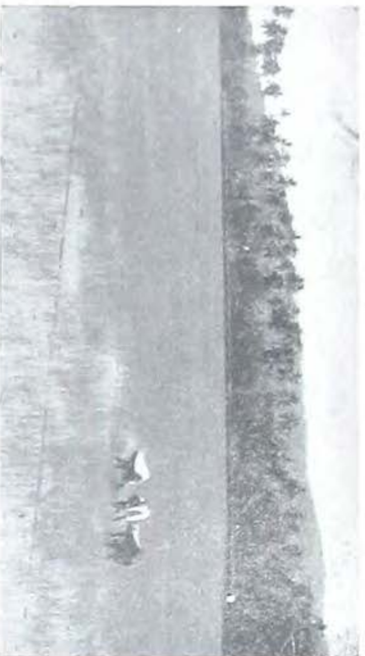
ଭରତ ଉପରେ ଏକ ଘୂର୍ଣ୍ଣିବାୟୁ ଉପଗ୍ରହରେ ଧରାପଡ଼ିଛି



ଉପଗ୍ରହରୁ ପ୍ରେରିତ ମେଘର
ଛବି ଗ୍ରହଣ କରିବା ଯନ୍ତ୍ର







ରିମୋଟ ସେନସିଂ ଦ୍ୱାରା ଯେଉଁ ସବୁ ତଥ୍ୟ ଜଣାଯାଏ, ତାହା ମଧ୍ୟରେ ଅନ୍ତର୍ଗତ ଧାନ-କ୍ଷେତ୍ରର ଅବସ୍ଥା, ସମୁଦ୍ର ସମ୍ପଦ, ପର୍ବତ ଅଞ୍ଚଳରେ ଜଳ ବା ଧାତୁର ଉପସ୍ଥିତି



ଏକ ଗ୍ରାମର ଇନଫ୍ରା-ରେଡ୍ ଫଟୋରୁ ଖାଲି ଆଖିକୁ
ଦେଖାଯାଉ ନଥିବା ବିଷୟମାନ ମିଳେ

ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ସଠିକ୍ ନିରୂପଣ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଉପଗ୍ରହର ବ୍ୟବହାର କରଯାଏ ।





ଉପଗ୍ରହରୁ ପ୍ରେରିତ ତଥ୍ୟାବଳୀର ସରକ୍ଷଣ ଏବଂ ବିଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ କମ୍ପୁଟର

ସଙ୍କେତ-ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ବିକିରଣ ନିର୍ଣୟ କରାଯାଏ ଏବଂ ଏହାକୁ ଫିଲ୍ମ କିମ୍ବା ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସଙ୍କେତ ଆକାରରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଫିତା (Magnetic tape) ଉପରେ ଲିପିବଦ୍ଧ କରାଯାଇ ପାରିଥାଏ । ଏହି ପ୍ରକାରର ସୂଚନାବଳୀ ଜାଣିବା ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନାଗାର ତଥା କ୍ଷେତ୍ର ପରୀକ୍ଷାମାନ ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ । ଅନୁସଂଧାନ ଗ୍ରହିଥିବା ଅଞ୍ଚଳରେ ହୋଇଥିବା ଶସ୍ୟର ଉପସ୍ଥିତି ଜାଣିବା ପାଇଁ ଏହି ଶସ୍ୟମାନଙ୍କର ଏକ ଅବିକଳ ଛାପ ବା ନକଲ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଏ । ପଦାର୍ଥ କିମ୍ବା ଘଟଣା-ମାନଙ୍କର ସଠିକ୍ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିବା ପାଇଁ ଏହି ସୂଚନାବଳୀ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିବାକୁ ହୋଇଥାଏ । ସଙ୍କେତ-ଯନ୍ତ୍ର କେବଳ ତଥ୍ୟମାନ ଯୋଗାଇ ଦେଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରାଯାଇ ବ୍ୟବହାର ନ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ନିରର୍ଥକ ହୋଇଥାଏ ।

ଗୋଟିଏ ଭୂ-ସମକାଳୀନ ଉପଗ୍ରହ (Geosynchronous satellite) (୩୬,୦୦୦ କିଲୋମିଟର ଉର୍ଦ୍ଧ୍ବରୁ) ଦେହରେ ଖଞ୍ଜା ଯାଇଥିବା ସଙ୍କେତ ଯନ୍ତ୍ର ୫ କି. ମି.×୫ କି. ମି. ଅଞ୍ଚଳ 'ରିଜଲ୍ୟୁସନ୍' (resolution) (ପଦାର୍ଥକୁ ତନ୍ନ ତନ୍ନ ଭାବରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି ହେଉଥିବା କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଅଞ୍ଚଳ) କରିପାରୁଥିବା ସ୍ଥଳେ ନିମ୍ନତର କକ୍ଷରେ ଥିବା ଉପଗ୍ରହ ୧୫୦ମି×୧୫୦ମି ବିଶିଷ୍ଟ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଞ୍ଚଳ ଭଲ ଭାବରେ 'ରିଜଲ୍ୟୁସନ୍' କରି ପାରିଥାଏ । ଅବଶ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଆକାଶଯାନରୁ ଏହାଠାରୁ ଆହୁରି କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଞ୍ଚଳମାନ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିହେବ । ଯଦି ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଅଞ୍ଚଳକୁ ଶୀଘ୍ର ପୁଂଖାନୁପୁଂଖ ଭାବରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ, କିମ୍ବା ଦ୍ରୁତ ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ଘଟଣାବଳୀ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବାକୁ ହୋଇଥାଏ, ତାହାହେଲେ ଉପଗ୍ରହ ବ୍ୟବସ୍ଥା ସୁବିଧାଜନକ । ଏହି ବ୍ୟବସ୍ଥାର ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ ସୁବିଧା ହେଉଛି ପରିମାପର ସମତା ଏବଂ ପୁନରାବୃତ୍ତୀୟ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ । ଯାହାହେଉ, ଉପଗ୍ରହ ଦ୍ୱାରା ପଦାର୍ଥ ଚିହ୍ନିତ ହେବାପରେ ଉଡ଼ାଜାହାଜରୁ ସଙ୍କେତ-ଯନ୍ତ୍ର ଅଧିକ ଅନୁସନ୍ଧାନ ପାଇଁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ ।

ଇନ୍‌ଫ୍ରା-ରେଡ୍ ସ୍କାନର (Infra-red scanner)

ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ୧୦-୧୨ ମାଇକ୍ରନ୍ ବ୍ୟାଣ୍ଡରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଥିବା ଗୋଟିଏ ଇନଫ୍ରା-ରେଡ୍ ସ୍କାନର ନିର୍ମାଣ କରିଛନ୍ତି । ଏହି ସ୍ୱଜାତୀୟ ବୈଷୟିକ ସ୍କାନର କେତେକ ସକ୍ଷ୍ମ ଦିଗ ସେମାନେ ଫରାସୀ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନଙ୍କର ସହାୟତାରେ ଶିକ୍ଷା କରିଛନ୍ତି । ସେମାନେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରତ୍ୟୟ ସହ ପାଂଚବ୍ୟାଣ୍ଡବିଶିଷ୍ଟ ଏକାଧିକ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ସ୍କାନର ମାନ ନିର୍ମାଣ କରିଛନ୍ତି । ସେମାନେ କଳାଧଳା ଏବଂ ରଂଗୀନ୍ ତଥା ଇନ୍‌ଫ୍ରା-ରେଡ୍ ଫିଲ୍ମମାନ ପରିସ୍ଫୁଟନ କରିବା ପାଇଁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛନ୍ତି । ଗୋଟିଏ କଂପ୍ୟୁଟର ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ପରିସ୍ଫୁଟନ କରିବା ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନାଗାର ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ

ହୋଇଅଛି । ଅହମଦାବାଦସ୍ଥିତ ଇଂଜିନିଅର ଓ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମେଘ ଏବଂ କୁହୁଡ଼ିକା, ତାପୀୟ ସଙ୍କେତ ଯନ୍ତ୍ର, (Thermal sensors) ଆଲୋକୀୟ କ୍ୟାମେରା (Optical camera) ଏବଂ ଫିଲ୍ମକୁ ଭେଦ କରି ପାରୁଥିବା ରଡାରମାନ ନିର୍ମାଣ କରିପାରିବା ଆଶା କରୁଛନ୍ତି । କଂପ୍ୟୁଟରରୁ ମିଳୁଥିବା ଛାପା ନକଲକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ ଓ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିବା ପାଇଁ ବିଶେଷ ଅଧ୍ୟୟନ ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ । ଭାରତୀୟ ପରିବେଶ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ କୃଷି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଏବଂ ଗ୍ରୀଷ୍ମମଣ୍ଡଳୀୟ ଧାନ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଫସଲର ବିଶେଷ ଲକ୍ଷଣମାନ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାକୁ ହୋଇଥାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ପୂର୍ଣ୍ଣ ବୃଦ୍ଧିପ୍ରାପ୍ତ ଓ ଛୋଟ ଛୋଟ ଧାନଗଛ ଏବଂ ଆମ୍ବ ଓ ଜଅର ବୃଦ୍ଧି ଓ ବିକାଶର ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥାକୁ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଉଲ୍ଲେଖ କରାଯାଇ ପାରେ ଯେ ଏ ସମସ୍ତ ପଦ୍ଧତିରେ କେବଳ ଭୂମି ଉପରିସ୍ଥ ଫସଲ ଚିହ୍ନିତ କରାଯାଇ ପାରିବ । କାରଣ, ଭୂମିର ଏକ ମିଲିମିଟର ନିମ୍ନରୁ ପ୍ରକ୍ଷେପିତ ଇନଫ୍ରା-ରେଡ୍ ରଶ୍ମି ସଙ୍କେତ-ଯନ୍ତ୍ର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପହଂଚି ପାରିବ ନାହିଁ

କ୍ଷେତ୍ର-ପରୀକ୍ଷା

କେରଳରେ ପ୍ରଥମ କ୍ଷେତ୍ର ପରୀକ୍ଷାଟି ନଡ଼ିଆ ଗଛର ଚେରରେ ହେଉଥିବା ଝାଉଁଳା ରୋଗ (Wilt disease) ସମ୍ପର୍କରେ କରାଯାଇଥିଲା । ଗୋଟିଏ ହେଲିକପ୍ଟର ବ୍ୟବହାର କରି ସଙ୍କେତ-ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ଦୂରରୁ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାର ପଦ୍ଧତି ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଇଥିଲା । ସଂକ୍ରମିତ ଗଛ-ମାନଙ୍କରୁ ମିଳୁଥିବା ଇନଫ୍ରା-ରେଡ୍ ପ୍ରତିଫଳନ ସୁସ୍ଥ ଗଛରୁ ମିଳୁଥିବା ପ୍ରତିଫଳନଠାରୁ ବହୁଗୁଣରେ କମ୍ ଥିଲା । ପରେ ଗଛରସକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣକରି ସଂକ୍ରମଣ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟରୂପେ ଜଣା ଯାଉଥିଲା । ଏପରି କି ଜମିଟିରେ କାମ କରୁଥିବା କୃଷକ ଜାଣିବା ପୂର୍ବରୁ ଫସଲର ଅବସ୍ଥା ଏବଂ କୌଣସି ରୋଗର ଉପସ୍ଥିତି ଜାଣିବା ସମ୍ଭବପର ହେଉଥିଲା ।

ଆଇ. ଏସ୍. ଆର. ଓ. ର (ISRO) ପ୍ରଧାନ ଲକ୍ଷ୍ୟ ହେଉଛି ଦେଶର ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦ ବିଶେଷକରି କୃଷି ସମ୍ପଦର ସର୍ଭେ ପାଇଁ ଦୂରରୁ ସଙ୍କେତ-ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଣ୍ଣୟନ ପଦ୍ଧତିର ପ୍ରୟୋଗ । ଫସଲ ଅମଳ ସମୟର ଶେଷରେ ଉତ୍ପାଦନର ପରିମାଣ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ କ୍ଷିପ୍ର-ତାଲିକା (Quick Inventory) ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ଦିଗରେ ଚେଷ୍ଟା କରାଯାଇ ପାରିବ । ତେଣୁକରି 'କୃଷି ସମ୍ପଦ ତାଲିକା ଓ ସର୍ଭେ ପରୀକ୍ଷା' ସଂକ୍ଷିପ୍ତରେ ଏ. ଆର. ଆଇ. ଏସ୍. ଇ. (ARISE.–Agricultural Resource Inventory and Survey Experiment) ନାମରେ ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ପ୍ରକଳ୍ପ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିବାପାଇଁ ସ୍ଥିର ହୋଇଥିଲା । ଏହି

ପରୀକ୍ଷା ଆନ୍ଧ୍ର ପ୍ରଦେଶର ଅନନ୍ତପୁର ଏବଂ ପଞ୍ଜାବର ପାତିଆଲାଠାରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଇଥିଲା । ଆନ୍ଧ୍ର ପ୍ରଦେଶର ଅନନ୍ତପୁର ଜିଲ୍ଲା ନାଲି ଓ କଳା ମାଟି ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ଗୋଟିଏ ମରୁଡ଼ି ପ୍ରପୀଡ଼ିତ ଅଞ୍ଚଳ । ଅପର ପକ୍ଷେ ପାତିଆଲା ଜିଲ୍ଲା ଉର୍ବର ପଟୁମାଟି ଏବଂ ଯଥେଷ୍ଟ ଚାଷଜମି ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଞ୍ଚଳ ଅଟେ । ଅନନ୍ତପୁର ଜିଲ୍ଲାର ପ୍ରଧାନ ଖରିଫ୍ ଫସଲ ଚିନାବାଦାମ ହେବା ସ୍ଥଳେ ପାତିଆଲା ଜିଲ୍ଲାର ପ୍ରଧାନ ରବି ଫସଲ ହେଉଛି ଗହମ ।

ଦୂରନ୍ତ ସଙ୍କେତ-ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଣ୍ଣୟନ କରିବାର ପଦ୍ଧତି ସହାୟତାରେ କୃଷି ସମ୍ପଦ ସମ୍ପର୍କୀୟ ସୂଚନାବଳୀ ସଂଗ୍ରହକରି ଭୂମି ଉପରୁ ସଂଗୃହୀତ ସୂଚନାବଳୀ ସହ ତାର ପାରସ୍ପରିକ ସମ୍ବନ୍ଧ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ଏହି ପରୀକ୍ଷାର ମୁଖ୍ୟ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଥିଲା । କଳାଧଳା, ଇନଫ୍ରା-ରେଡ୍ ଏବଂ ରଂଗୀନ୍ ଇନ୍‌ଫ୍ରା-ରେଡ୍‌ରେ ଗୃହୀତ ଆଲୋକ ଚିତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରାଯାଉଥିଲା । (ଶସ୍ୟ, ଗଛ, ଫଳବଗିଚ୍ଚ, ଜଙ୍ଗଲ, ଜଳଭଣ୍ଡାର ଏବଂ ନଦୀମାନ ପୁଂଖାନୁପୁଂଖ ଭାବରେ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରାଯାଉଥିଲା) ।

ଏହି ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଶ୍ରୀହରିକୋଟା ଦ୍ୱୀପର ଆଲୋକଚିତ୍ର ମଧ୍ୟ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଥିଲା । ଚାଷଜମି, ଝାଉଁ, ଇଉକାଲିପଟସ୍ ଏବଂ ଲଂକାଆମ୍ବ ଗଛ, ଆମ୍ବ ତୋଟା ଓ କଂଟକାକୀର୍ଣ୍ଣ ବୁଦାମାନଙ୍କର ପ୍ରଭେଦ ବାରି ହେଉଥିଲା । ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ କେତେକ ପାଣି ଉତ୍ସ ମଧ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରା ଯାଇପାରିଥିଲା ।

କେଦାଗାଓଁ ଗ୍ରାମ

ମହାରାଷ୍ଟ୍ରର ପୁଣେ ଜିଲ୍ଲାର ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ସ୍ଥାନ ଏବଂ କେଦାଗାଓଁ ଗ୍ରାମରେ କୃଷି ଏବଂ ଜମିର ବ୍ୟବହାର ସମ୍ପର୍କରେ ଆଉ ଏକ ପରୀକ୍ଷା ମଧ୍ୟ ସଫଳଭାବେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଇଥିଲା । ଫରାସୀ ମହାକାଶ ସଂସ୍ଥା—ସି. ଏନ୍. ଇ. ଏସ୍. (CNES.) ଏହି ପରୀକ୍ଷାପାଇଁ ସହାୟତା କରିଥିଲେ ଏବଂ ବିନା ମୂଲ୍ୟରେ ବିଶେଷ ଧରଣର ଫିଲ୍ମମାନ ଏବଂ ବିଶେଷଜ୍ଞର ସାହାଯ୍ୟ ଯୋଗାଇ ଦେଇଥିଲେ ।

ଏହି ପରୀକ୍ଷା ପ୍ରମାଣ କରିଥିଲା ଯେ ଏକାଧିକ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ କିମ୍ବା ଏକାଧିକ ସ୍ତରରେ ଆକାଶମାର୍ଗରୁ ଗୃହୀତ ଆଲୋକଚିତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରି ମାଟିର ପ୍ରକାର ଭେଦ ଏବଂ ମାଟିରେ ଜଳୀୟଅଂଶର ସ୍ତର ଓ ଶସ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି ସଙ୍ଗେ ଏହାର ସମ୍ପର୍କ ନେଇ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଉଭୟ କଳା ଧଳା ଏବଂ ରଂଗୀନ ଇନଫ୍ରା-ରେଡ୍ ଫଟୋଚିତ୍ର ଦ୍ୱାରା ଦେଖାଯାଇଥିଲା ଯେ ପଡ଼ିଆଜମି ଏବଂ ଉତ୍ପାଦନକ୍ଷମ ଜମି ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଭେଦ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିହୋଇ ପାରିବ, ଯାହାଦ୍ୱାରା କି ଫସଲ ହେଉଥିବା ଜମିର ପରିମାଣ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିହେବ । ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଫସଲ ଯଥା—ଜଅ, ଆଖୁ, ପିଆଜ, ଗହମ ଏବଂ

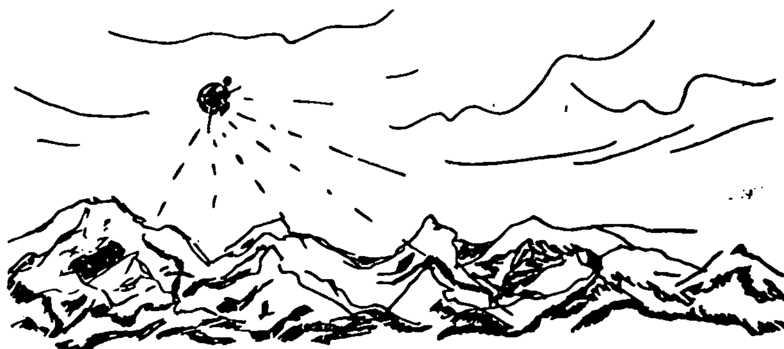
ଲେମ୍ବୁ ଆଦି ଅପ୍ରକୃତ ରଂଗ ବୈଷମ୍ୟ (False colour contrast) ଦ୍ୱାରା ଜାଣିବା ମଧ୍ୟ ସମ୍ଭବପର ହୋଇଥିଲା । ଝରଣା, ନାଳ., ପୁଷ୍କରିଣୀ କୂପ ଏବଂ ପାଣି ଜମି ରହୁଥିବା ସ୍ଥାନ ପ୍ରଭୃତି ଜଳ ଉତ୍ସମାନ ଇନଫ୍ରା-ରେଡ୍ ଫଟୋଚିତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ସ୍ପଷ୍ଟଭାବରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଉଥିଲା । ପରୋକ୍ଷଭାବେ ଭୂ-ନିମ୍ନସ୍ଥ ଜଳ ପ୍ରବାହ ପ୍ରଣାଳୀ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିବା ସମ୍ଭବପର ହୋଇଥିଲା ।

ଅପ୍ରକୃତ ରଂଗ ଫଟୋଚିତ୍ରରେ ନରମା ମାଟି ଈଷତ୍ ନୀଳ ଏବଂ କୃଷ୍ଣକାର୍ପାସ ମାଟି ଗାଢ଼ ନୀଳ ଦେଖାଯାଉଥିଲା । ଶସ୍ୟ ଏବଂ ଶସ୍ୟକ୍ଷେତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ନାଲି ଦେଖାଯାଉଥିଲା, ଯେତେବେଳେକି ଭିନ୍ନ ଜଳୀୟଅଂଶ ସ୍ତରବିଶିଷ୍ଟ ଜମିଗୁଡ଼ିକ ଈଷତ୍‌ରୁ ଘନନୀଳ କିମ୍ବା ସବୁଜ ନୀଳ ଦେଖାଯାଉଥିଲା । ଜଅ ପାଟଳବର୍ଣ୍ଣ ଦେଖାଯାଉଥିବା ସ୍ଥଳେ ଗହମ କଙ୍କଳ-ପାଟଳ ବର୍ଣ୍ଣ ଦେଖାଯାଉଥିଲା । ଆଖୁ ନାଲି ହେବା ସ୍ଥଳେ ଲେମ୍ବୁ ବଗିଚ୍ଚ ପିଗଳ-ଲାଲ ଦେଖାଯାଉଥିଲା । ଭୂପୃଷ୍ଠର ପାଞ୍ଚ ଶହ ମିଟର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱରୁ କେତେକ ଚିତ୍ର ଗ୍ରହଣ କରାଯାଉଥିବା ସ୍ଥଳେ ଅନ୍ୟ କେତେକ ଦୁଇ ହଜାର ମିଟର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱରୁ ନିଆ ଯାଉଥିଲା ।

ବମ୍ବେ ଉପକୂଳ ସହ ସମାନ୍ତରଭାବରେ ଅବସ୍ଥିତ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥଳଭାଗ ଏବଂ ସମୁଦ୍ର ଶଯ୍ୟାର ପ୍ରାୟ ୧୬୦ କିଲୋମିଟର ଅଞ୍ଚଳର ତାପଜ ମାନଚିତ୍ର (Thermal mapping) ପ୍ରସ୍ତୁତ କରା ଯାଇଥିଲା । କେତେକ ସ୍ଥାନରେ ତାପମାତ୍ରା ପାର୍ଶ୍ୱବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନମାନଙ୍କ ଅପେକ୍ଷା ଦୁଇରୁ ତିନି ଡିଗ୍ରୀ ଅଧିକ ଥିଲା । ଆରବ ସାଗରର କେତେକ ଅଞ୍ଚଳରେ ତାପମାତ୍ରାରେ କିଛିଟା ବୃଦ୍ଧି ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଇଥିଲା ।

ଅହମଦାବାଦସ୍ଥିତ ମହାକାଶ ବ୍ୟବହାର କେନ୍ଦ୍ରରେ ଗୋଟିଏ ସିଗ୍‌ନେଚର ବ୍ୟାଙ୍କ (Signature bank) ବ୍ୟବସ୍ଥା ରହିବ, ଯେଉଁଠାରେ କି ବିଭିନ୍ନ କିସମ ଜମିର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ, ମୃତ୍ତିକା ଏବଂ ଶସ୍ୟଗଳି ସମ୍ପର୍କୀୟ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରାଯିବ ଏବଂ ଭବିଷ୍ୟତ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ଗଚ୍ଛିତ ରଖାଯିବ ।

ଭାରତ ସରକାରଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଦୂରରୁ ସଙ୍କେତ-ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଣ୍ଣୟନ ସଂକ୍ରାନ୍ତ ବ୍ୟସଂସ୍ଥା (National remote sensing agency) ନାମରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ୱୟଂ-ଶାସିତ ସଂସ୍ଥା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇଅଛି । ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦ ସର୍ଭେର ଏକ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିବା ଦିଗରେ ଏହି ସଂସ୍ଥା ଏକ ବଳିଷ୍ଠ ପଦକ୍ଷେପ ନେବା ଆଶା କରାଯାଉଛି । ମହାକାଶ ଯାନ, ସଙ୍କେତ-ଯନ୍ତ୍ର ଏବଂ ଆକାଶ ମାର୍ଗରୁ ସର୍ଭେ ତଥା ସୂଚନାବଳୀର ବିଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଆଦି ନିଜସ୍ୱ ସୁବିଧାମାନ ଏହି ସଂସ୍ଥା ଦ୍ୱାରା ବିକାଶପ୍ରାପ୍ତ ହେବ ।



ହିମାଳୟର ତୁଷାର ଏବେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରାଯାଉଛି ଉପଗ୍ରହରୁ

କେତେଗୁଡ଼ିଏ ବ୍ୟବସ୍ଥାର ପ୍ରବର୍ତ୍ତନ ଦିଗରେ ଆଶୁ ପଦକ୍ଷେପ ନେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ **ଗୋଟିଏ** ବିଶେଷଜ୍ଞ ଦଳ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛନ୍ତି । ଆକାଶରେ ଉଡ଼ିବା ପ୍ରଣାଳୀକୁ ସହଜସାଧ୍ୟ ଓ ଅଧିକ ଦକ୍ଷତାର ସହ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇବା ଏବଂ ବୈଜ୍ଞାନିକ ତଥା ଗବେଷଣା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଆକାଶମାର୍ଗରୁ ଗୃହୀତ ପ୍ରତିଛବିଗୁଡ଼ିକୁ ଯୋଗାଇବା, ସଙ୍କେତ-ଯନ୍ତ୍ର ବିକାଶ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଦ୍ୱାରା ଏକାଧିକ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ସ୍କାନର ନିର୍ମାଣ, କ୍ୟାମେରା ଏବଂ ଲେଜର ବ୍ୟବସ୍ଥା, ଉପଗ୍ରହରେ ବ୍ୟବହାର ହେବା ପାଇଁ ଉନ୍ନତ ରଡ଼ାର ନିର୍ମାଣ ଏବଂ ସଙ୍କେତ-ଯନ୍ତ୍ର ଆଦିର ବିକାଶ, ସୂଚନାବଳୀ ବିଶ୍ଳେଷଣ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ କଂପ୍ୟୁଟର ଏବଂ ଆଲୋକ ଚିତ୍ରର ବ୍ୟାଖ୍ୟା ତଥା ମାନଚିତ୍ରର ସୁବିଧା ଆଦି ବ୍ୟବସ୍ଥା କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିବା ପାଇଁ ଉଦ୍ୟମ କରାଯାଉଅଛି ।

ବହୁବିଧ କାର୍ଯ୍ୟ ପରିସର

ବାସ୍ତବରେ ଏହି ପଦ୍ଧତିର କାର୍ଯ୍ୟ ପରିସର ବହୁବିଧ ଏବଂ ବ୍ୟାପକ ଅଟେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ମିଳୁଥିବା ସମ୍ବଳ ଉପରେ ଦିନକୁ ଦିନ ଚାପ ବଢ଼ି ଚାଲିଥିବାରୁ ଏହିପରି ବ୍ୟବସ୍ଥା ସମୟୋପଯୋଗୀ ହେବ ।

ମୃତ୍ତିକା ଏବଂ ଫସଲ ଚିହ୍ନିତ କରିବା ପାଇଁ ଯୋଜନା ପ୍ରଣୟନକାରୀମାନଙ୍କୁ ଏହା **ପ୍ରଭୂତ** ସାହାଯ୍ୟ କରିବ । ମରୁଡ଼ିଗ୍ରସ୍ତ ଅଂଚଳମାନଙ୍କରେ ମୃତ୍ତିକାର ଜଳୀୟ ଅଂଶର ପରିମାଣ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିହେବ । ଭୂପୃଷ୍ଠସ୍ଥ ଜଳ ସମ୍ପଦ ସମ୍ପର୍କୀୟ ସୂଚନାବଳୀ ଶୁଷ୍କ ଋତୁ ପ୍ରଣାଳୀ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଗ୍ରହଣ ଦିଗରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଜଙ୍ଗଲମାନ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରଯାଇ ପାରିବ । ଆମ ଦେଶର କୃଷି ଯୋଗ୍ୟ ଜମିର ଏକ-ପଂଚମାଂଶ ମାତ୍ର ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବରେ ସର୍ଭେ ହୋଇଅଛି । ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ଯେଉଁ

କେତେକ ବିଷୟମାନ ଚନ୍ନ ଚନ୍ନଭାବେ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରଯାଇପାରିବ ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି ଜଳସେଚନ, କେନାଲମାନଙ୍କରୁ ପାଣି ଝରିବା ସମସ୍ୟା, ଲୁଣା ଓ ଖ୍ୟାରୀୟ ଜମି, ମରୁଭୂମି ଘାସ ଉପରେ ବାଲୁକାର ପ୍ରଭାବ ।

ଜଳବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ହ୍ରଦ, ନଦୀ ଓ ଜଳ ଭଣ୍ଡାରମାନ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରଯାଇପାରିବ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ନର୍ମଦା ନଦୀର ଲୁଣିପାଣି ଓ ମଧୁର ପାଣି ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିହେବ ।

ରଡ଼ାରର ଛବିରେ ପୃଥିବୀର ଫାଟ ଏବଂ ଭଙ୍ଗ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ସୂଚିତ ହୋଇଥାଏ । ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ଦେଖୁଥିବା ରଡ଼ାର ବାଦଲକୁ ଭେଦକରି ପାରିଥାଏ ଏବଂ ରାତ୍ରି ସମୟରେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରତିଚ୍ଛବି ଗ୍ରହଣ କରିପାରି ଥାଏ । ଏହି ବ୍ୟବସ୍ଥା ଦ୍ୱାର ଖଣିଜ ସମ୍ପଦ ଅନୁସନ୍ଧାନ କାର୍ଯ୍ୟ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହୋଇ-ପାରିବ ।

ଉପକୂଳବର୍ତ୍ତୀ ସାମୁଦ୍ରିକ ସ୍ରୋତ, ମାଛଧରା ଅଞ୍ଚଳ, କ୍ରମାଗତ କ୍ଷୟ ଓ ଦୂଷିତକରଣ ଆଦି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାରେ ସମୁଦ୍ରର ତାପ ମାତ୍ରା ଅନୁଧ୍ୟାନ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ । ଉପକୂଳବର୍ତ୍ତୀ ଉଷ୍ମ ଜଳଭାଗ ଗୋଟିଏ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କେନ୍ଦ୍ରରୁ ଉଷ୍ମ ପାଣି ନିଃସରଣର ସୂଚନା ଦେବ । ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ନିକଟ ଅଲଟ୍ରା-ଭାୟୋଲେଟ୍ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଅଂଶରୁ ସମୁଦ୍ରରେ ତୈଳ ସ୍ପଦର ସମ୍ୟକ ସୂଚନା ମିଳି ଥାଏ ।

ଦୂରସ୍ଥ ସଙ୍କେତ-ଯନ୍ତ୍ରଦ୍ୱାରା ନିର୍ଣ୍ଣୟନ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଦିଗ ହେଉଛି ଯେ ଅନ୍ୟ ଏକ ଦେଶର ଅନୁରୂପ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମକୁ ଅନୁକରଣ କରଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ । ଦେଶଗୁଡ଼ିକର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଶସ୍ୟ, ମୃତ୍ତିକା ଏବଂ ଜଳବାୟୁ ପାଇଁ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ ଆବଶ୍ୟକ ହେବ । ଗୋଟିଏ ଦେଶ ବା ଅଞ୍ଚଳପାଇଁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଭାବରେ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଏକ ଅବିକଳ ଛାପ ସଂଗ୍ରହ ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରଥମ ମୌଳିକ ପଦକ୍ଷେପ ଭାବରେ ଗଣ୍ୟ ହେବ । ଉପଗ୍ରହ ଦ୍ୱାରା ସଂଗୃହୀତ ହେଉଥିବା ସୂଚନାବଳୀ ଶୀଘ୍ର ସଂସ୍କରଣ କରିବାପାଇଁ ଯୋଗା ଯୋଗ ବ୍ୟବସ୍ଥାର ବିକାଶ ଆବଶ୍ୟକ ।

ଏଗାର

ମୌସୁମୀ ବାୟୁ ପ୍ରବାହର ଅନୁସନ୍ଧାନ

ଗାଲିଲିଓ ଗାଲିଲି ତାପମାନ ଯନ୍ତ୍ର (୧୬୦୭) ଏବଂ ଟରିସେଲି (୧୬୪୩) ଚାପମାନ ଯନ୍ତ୍ର ଉଦ୍ଭାବନ କରିବା ପରଠାରୁ ମନୁଷ୍ୟ ପାଣିପାଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାପାଇଁ ବହୁତ ଗୁଡ଼ିଏ ଚମତ୍କାର କ୍ଷୁଦ୍ର ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରି ଆସୁଅଛି । ମହାକାଶ ଯୁଗ ଆରମ୍ଭ ହେବା ପରଠାରୁ ଉପଗ୍ରହ ଏବଂ କଂପ୍ୟୁଟର ମାନ ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଛି । ପାଣିପାଗ ଅନୁଧ୍ୟାନ ତଥା ଏହାର ସୂଚନା ମିଳିବା ଦିଗରେ ମହାକାଶ ଉପଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ନୂଆ ପ୍ରୟୋଗ କୌଶଳମାନ ଯୋଗାଇଛି । ଭାରତବର୍ଷ ମୌସୁମୀ ବାୟୁ ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ ହୋଇଥିବାରୁ ପାଣିପାଗର ଅନୁଧ୍ୟାନ ଆମ ଦେଶ ପକ୍ଷେ ଅତି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ।

୧୯୬୩ ମସିହାରେ ବମ୍ବେରେ ଗୋଟିଏ 'ଉପଗ୍ରହ ସାହାଯ୍ୟରେ ପାଣିପାଗ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କେନ୍ଦ୍ର' (Meteorological Satellite Monitoring Station) କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଇଥିଲା, ସେହି ବର୍ଷ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରୀଷ୍ମ ମଣ୍ଡଳୀୟ ପାଗ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ ମଧ୍ୟ ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥିଲା । ପ୍ରତି ୨୦୮ ସେକେଣ୍ଡ ଅନ୍ତରରେ ଉପଗ୍ରହ ସାହାଯ୍ୟରେ ବାଦଲର ଚିତ୍ର ବମ୍ବେଠାରେ ଗ୍ରହଣ କରିବା ସମ୍ଭବପର ହୋଇଥିଲା । ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଚାରିଟି ଉପଗ୍ରହ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କେନ୍ଦ୍ର ନୂଆଦିଲ୍ଲୀ, ମାନ୍ଦ୍ରାଜ, କଲିକତା ଏବଂ ପୁଣେ ଠାରେ ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥିଲା ।

ପାଣିପାଗ ସଂପର୍କୀୟ ସୂଚନାବଳୀ ବିନିମୟ ଦିଗରେ ନୂଆଦିଲ୍ଲୀ ପୃଥିବୀବ୍ୟାପୀ ନେଟଓ୍ୱାର୍କରେ ଗୋଟିଏ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କେନ୍ଦ୍ର ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛି । ଏହି ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଅଧିକ ବେଗ ସମ୍ପନ୍ନ ଟେଲି-ଯୋଗାଯୋଗ ବ୍ୟବସ୍ଥା ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଅଛି । ପୃଥିବୀ ପାଗ ଘଣ୍ଟା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ନୂଆଦିଲ୍ଲୀରେ ଗୋଟିଏ ଟେଲି-ଯୋଗାଯୋଗ କେନ୍ଦ୍ର ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଅଛି । ପାଣିପାଗର ସୂଚନା ନିର୍ଭର କରୁଥିବା ସମସ୍ତ ଜଟିଳ ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ତଥ୍ୟର ଗଣନା ପାଇଁ ରାଜଧାନୀରେ ଗୋଟିଏ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ କଂପ୍ୟୁଟର ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇଅଛି ।

ଯଦିଚ ପାଗ ସଂପର୍କୀୟ ସୂଚନାବଳୀ ପୃଥିବୀ ବ୍ୟାପୀ ସଂଗ୍ରହ କରିବାକୁ ହୋଇଥାଏ, ତେବେ ଭାରତ ମହାସାଗର ଉପରିସ୍ଥ ପାଗ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭାବେ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ଏହି ଅଞ୍ଚଳର ପାଗ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା-ପାଇଁ ଥୁମ୍ବାର ଇଞ୍ଜିନିଅରମାନେ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ପାଗ ରକେଟ ଯଥା—ମେନକା-୧ ଏବଂ ମେନକା-୨ ନିର୍ମାଣ କରିଛନ୍ତି । ଏହି ରକେଟଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ପେଲୋଡ୍ (Payload) ଭିଭଳି ହେବ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ତିଆରି କରିଛନ୍ତି । ୧·୫ କିଲୋଗ୍ରାମ ଓଜନର ଏହି ପେଲୋଡ୍, ବେଲୁନ ଓ ସୋଭିଏତ୍ ରକେଟ ସାହାଯ୍ୟରେ ନିଷ୍ଠାର ସହିତ ସଫଳ ଭାବରେ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇଛି ।

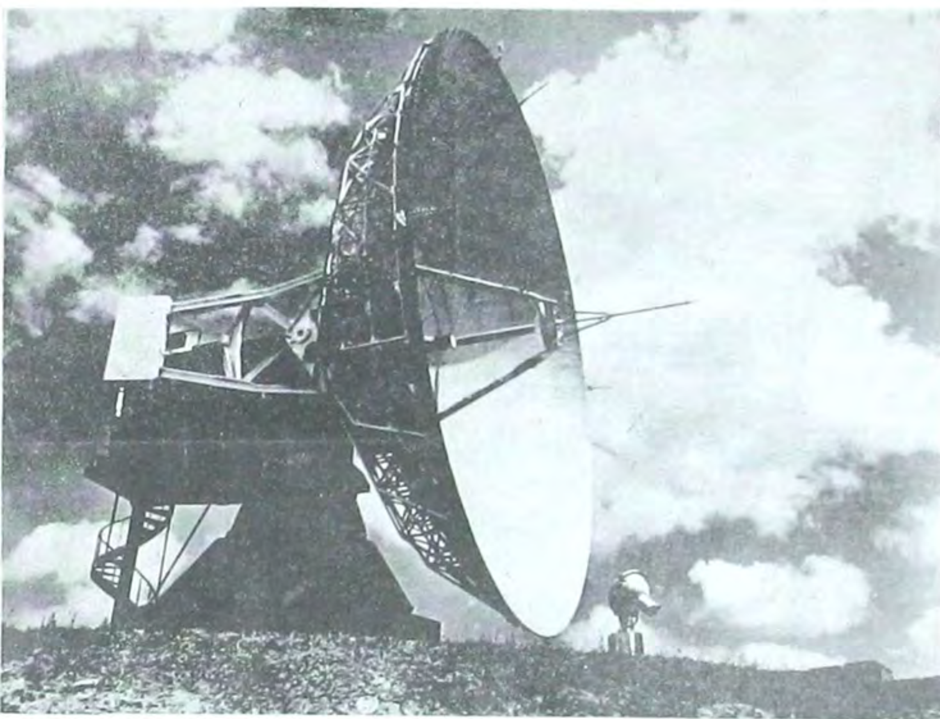
ସୋଭିଏତ୍ ରକେଟ୍

ସୋଭିଏତ୍ ଦୁଇ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ରକେଟ୍, ଯାହାକି ଏମ୍-୧୦୦ ରକେଟ ନାମରେ ଅଭିହିତ, ପେଲୋଡ୍‌କୁ ୯୦ କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନେଇ ପାରିବ ଏବଂ ଉପରିସ୍ଥ ବାୟୁ ଏବଂ ତାପମାତ୍ରା ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି-ପାରିବ। ଉତ୍କ୍ଷେପଣର ୬୫ ସେକେଣ୍ଡ ପରେ 'ନୋଜକୋନ୍' (Nose Cone) ବିଦୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଆଉ କେତେ ସେକେଣ୍ଡ ପରେ ସଙ୍କେତ-ଯନ୍ତ୍ର କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ହୋଇଥାଏ । ୯୦ କିଲୋମିଟର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱରେ ପହଞ୍ଚିବା ପରେ ଏହା ନିମ୍ନଗାମୀ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ୬୫ କିଲୋମିଟରଠାରେ ଗୋଟିଏ ଆକାଶଛତା ବିକ୍ଷିପ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଏହାପରେ ନିମ୍ନ ଦିଗରେ ଗ୍ଳଳିତ ହେବାରେ ଏହା ୪୫ ମିନିଟି ନେଇଥାଏ । ପ୍ରାୟ ୪୦ ମିନିଟର ସୂଚନାବଳୀ ଲିପିବଦ୍ଧ କରାଯାଇଥାଏ ।

ପୂର୍ବ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧ ଉପରିସ୍ଥ ବାୟୁ ଚଳାଚଳ, ଯାହାକି ପଶ୍ଚିମ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧଠାରୁ ଏହି ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ, ତାହାକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ପାଇଁ ଉତ୍ତରମେରୁ ଠାରୁ ଦକ୍ଷିଣମେରୁ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯେଉଁ ନେଟଓ୍ୱାର୍କ କାମ କରୁଅଛି, ସେଥି ନିମିତ୍ତ ସୋଭିଏତ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବହୃତ ଜାହାଜକୁ ବାଦ ଦେଲେ ଆଉ ଯେଉଁ ପାଞ୍ଚଗୋଟି କେନ୍ଦ୍ର ଅଛି ତା' ମଧ୍ୟରେ ଥୁମ୍ବା ଅନ୍ୟତମ । ଏହି ଅନୁସନ୍ଧାନ ଫଳରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆଶା କରୁଛନ୍ତି ଯେ ବସନ୍ତ ଋତୁ ଆଗମନର ସୂଚନା ଅଧିକ ଭଲ ଭାବେ ଜାଣିହେବ । ଭାରତ ମହାସାଗର ଉପରିସ୍ଥ ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳ ସଂପର୍କୀୟ ସୂଚନାବଳୀ ଆମର ଖୁବ ଉପକାରରେ ଆସିବ ।

ଯେହେତୁ ପୃଥିବୀର ଅଧିକାଂଶ ରକେଟ ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ମଧ୍ୟମ କିମ୍ବା ଉଚ୍ଚ ଅକ୍ଷାଂଶ ବିଶିଷ୍ଟ କେନ୍ଦ୍ର ମାନଙ୍କରୁ ହୋଇଥାଏ, ତେଣୁ ଏହି ପରୀକ୍ଷାଗୁଡ଼ିକ ଅନନ୍ୟ-ସାଧାରଣ ବୋଲି ବିବେଚିତ ହୋଇଥାଏ । ଭାରତ-ବର୍ଷରେ ରକେଟ ସଂପର୍କୀୟ ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନର ଅଗ୍ରଗତି ଫଳରେ ନିମ୍ନ ଅକ୍ଷାଂଶ କେନ୍ଦ୍ର ମାନଙ୍କରୁ ରକେଟ ପ୍ରେରଣ ନେଇ ଆଗରୁ ମିଳିନଥିବା ସୂଚନାବଳୀ ସଂଗ୍ରହ କରାଯିବା ହେଉଛି ଏହି ପରୀକ୍ଷାଗୁଡ଼ିକର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ ।

ମୌସୁମୀ ବାୟୁ ସଂପର୍କୀୟ ବହୁତଗୁଡ଼ିଏ ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ତଥ୍ୟ ଉପରେ ଆଲୋକପାତ କରାଯାଇଅଛି । ଥୁମ୍ବା ଉପରିସ୍ଥ ବାୟୁର ତାପମାତ୍ରା ଏବଂ ଏହାର ଚଳାଚଳରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ, ଦକ୍ଷିଣ-ପଶ୍ଚିମ ଏବଂ ଉତ୍ତର-ପୂର୍ବ ମୌସୁମୀ ବାୟୁର ଆଗମନ, ବିରତି ଓ ପ୍ରତ୍ୟାଗମନ ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ପକାଇଥାଏ । ସୋଭିଏତ୍ ଏମ୍-୧୦୦ ରକେଟ ସାହାଯ୍ୟରେ ୧୯୭୦—୧୯୭୪ ମସିହା ମଧ୍ୟରେ ସଂଗୃହୀତ ସୂଚନାବଳୀ କେତେ-ଗୁଡ଼ିଏ ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ତଥ୍ୟର ସୂଚନା ମଧ୍ୟ ଦେଇଅଛି ।



ଆହମ୍ମଦାବାଦ ସ୍ପେଶ ଆପ୍ଲିକେସନ ସେଣ୍ଟରର ୧୪-ମିଟର ଆଣ୍ଟିନା।



ଏଟିଏସ-୬ରୁ ଟିଭି ସଙ୍କେତ ଗ୍ରହଣ କରିବାପାଇଁ
ଅମୃତସରରେ ବ୍ୟବହୃତ ୬'୫ ମିଟର ଆଣ୍ଟିନା

ଟେଲିଭିଜନରେ ଏକ ବିଶେଷ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ

ଚିକେନ—ମେସ ଆଣ୍ଟିନା । ଏଗୁଡ଼ିକ ଉପଗ୍ରହରୁ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଭାବେ । ପଛରେ ଦେଖାଯାଉଛି ଆହମ୍ମଦାବାଦର ବିଗ୍ ଡିଶ୍





କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଞ୍ଚଳରେ ପୁନଃ ପ୍ରସାର ନିମନ୍ତେ ଏହି ଆଣ୍ଟିନା ପ୍ୟାନେଲ ଉପଗ୍ରହରୁ ସଙ୍କେତ ଗ୍ରହଣ କରେ



ଆହମ୍ମଦାବାଦ ଟିଭି
ଷ୍ଟୁଡ଼ିଓ ମଧ୍ୟରେ



ଡଃ ବିକ୍ରମ ସାରଭାଇ—ଯେ ମହାକାଶରେ ଭାରତକୁ
ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କରିବା ଦିଗରେ ଅଗ୍ରଣୀ
ଭୂମିକା ନେଇଥିଲେ

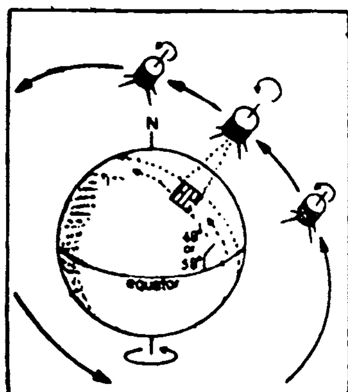
ମୌସୁମୀ ବାୟୁସ୍ରୋତ

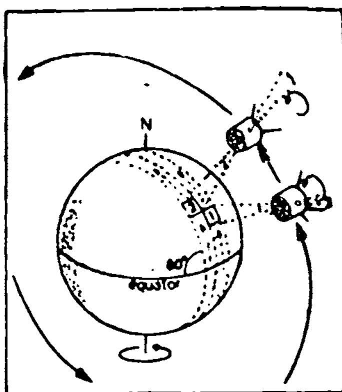
ଟ୍ରପୋସ୍‌ଫିଅର (ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ୧୬ କିଲୋମିଟର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ) ଅଞ୍ଚଳର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱରେ ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍‌ଫିଅର (୧୬ ଠାରୁ ୫୦ କିଲୋମିଟର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ) ଅବସ୍ଥିତ । ସାଂପ୍ରତିକ ଅନୁଧ୍ୟାନରୁ ଜଣାଯାଇଅଛି ଯେ ନିମ୍ନ ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍‌ଫିଅରରେ ପଶ୍ଚିମାଭିମୁଖୀ ବାୟୁସ୍ରୋତ ଦୁର୍ବଳ ହେଲେ ଏହା କନ୍ୟାକୁମାରୀ ଉପରେ ଦକ୍ଷିଣ-ପଶ୍ଚିମ ମୌସୁମୀ ବାୟୁ ଆଗମନର ସଂକେତ ଦେଇଥାଏ । ଯଦି ବାୟୁ ସ୍ରୋତ ନିଶ୍ଚିହ୍ନ ହୁଏ ତାହାହେଲେ କେରଳ ଉପରେ ଆସନ୍ନ ମୌସୁମୀ ବାୟୁର ସୂଚନା ମିଳିଥାଏ । ଜୁନ୍‌ରୁ ଅଗଷ୍ଟ ମାସ ମଧ୍ୟରେ ୧୦୦—୧୫୦ କିଲୋମିଟର ବେଗ ସମ୍ପନ୍ନ ତୀବ୍ର ପୂର୍ବାଭିମୁଖୀ ବାୟୁ ଦେଖା ଦେଇଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ଏହି ପୂର୍ବାଭିମୁଖୀ ବାୟୁ ଦୁର୍ବଳ ହୋଇଯାଏ, ସେତେବେଳେ କିଛିଦିନ ପାଇଁ ମୌସୁମୀ ବାୟୁ ପ୍ରବାହରେ ବିରତି ଘଟିଥାଏ । ସେପ୍‌ଟେମ୍ବର ମାସରେ ଯେତେବେଳେ ପଶ୍ଚିମାଭିମୁଖୀ ବାୟୁ ପୁନର୍ବାର ଦେଖାଦିଏ, ସେତେବେଳେ ଉତ୍ତର ଭାରତରୁ ଦକ୍ଷିଣ-ପଶ୍ଚିମ ମୌସୁମୀ ବାୟୁ ପ୍ରତ୍ୟାହୃତ ହୁଏ । ଉପଗ୍ରହରୁ ଗୃହୀତ ଫଟୋଚିତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଭାରତବର୍ଷର ଦକ୍ଷିଣ-ପଶ୍ଚିମ ଭାଗର ଦୂରତମ ସ୍ଥାନ ମାନଂକରେ ମଧ୍ୟ ମୌସୁମୀ ବାୟୁ ଆଗମନର ସୂଚନା ଅଳ୍ପ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଅର୍ଥାତ୍ ଅତି କମରେ ଦୁଇଦିନ ଆଗରୁ ସୂଚିତ କରାଯାଇ ପାରିବ ।

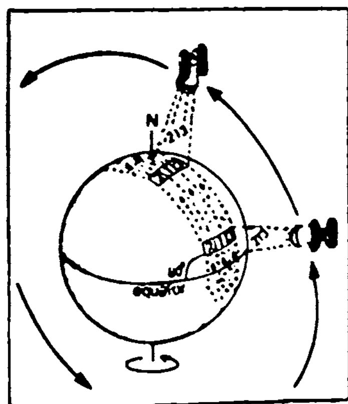
ସଂପ୍ରତି ଅନୁଧ୍ୟାନରୁ ଦେଖାଯାଇଅଛି ଯେ ଥୁମ୍ବାର ଉପରିସ୍ଥ ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍‌ଫିଅରର ଉପର ସ୍ତର ଏବଂ ତାର ଉପର ଅଞ୍ଚଳ ହଠାତ୍ ଉତ୍ତପ୍ତ ହେଲେ ଏହି ଉଷ୍ମ ତରଙ୍ଗ ନିମ୍ନଗାମୀ ହୋଇ ଷ୍ଟ୍ରାଟୋ-ସ୍ଫିଅରର ତଳ ସ୍ତରର ବାୟୁ ପ୍ରବାହରେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଭାବ ପକାଇଥାଏ ।

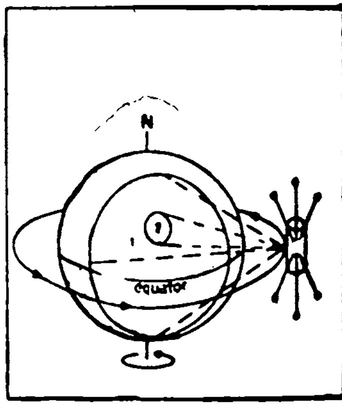
ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳୀୟ ଇନଫ୍ରା-ରେଡ୍ ବିକିରଣ ସଂପର୍କୀୟ କେତେକ ସାଂପ୍ରତିକ ଅନୁଧ୍ୟାନରୁ ଦେଖା-ଯାଇଅଛି ଯେ ଶୀତ କାଳରେ ଉଚ୍ଚ ଅକ୍ଷାଂଶ ସ୍ଥିତ ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍‌ଫିଅର ଯେଉଁ ସମୟରେ ଉଷ୍ମ ରହେ, ସେତେବେଳେ ଗ୍ରୀଷ୍ମ ମଣ୍ଡଳୀୟ ଷ୍ଟ୍ରାଟାଟୋସ୍‌ଫିଅର ଶୀତଳ ରହିଥାଏ । ଏଥିରୁ ଗ୍ରୀଷ୍ମ ମଣ୍ଡଳୀୟ ପାଗ ବିଜ୍ଞାନର ଅନୁଧ୍ୟାନ ଯେ କେତେ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ, ତାହା ଅନୁମେୟ ।

ଗ୍ରୀଷ୍ମ ମଣ୍ଡଳୀୟ ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍‌ଫିଅରରେ ବାୟୁ ପ୍ରବାହ ଅର୍ଦ୍ଧ-ବାଏନିଏଲ ଦୋଳନ (Quasi-biennial Oscillation) ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅନୁଧ୍ୟାନମାନ ଅଧିକାଂଶରେ ଭାରତ ବାହାରର ବିଷୁବ ମଣ୍ଡଳୀୟ ଓ ଗ୍ରୀଷ୍ମ ମଣ୍ଡଳୀୟ କେନ୍ଦ୍ରମାନଂକରୁହିଁ କରାଯାଇଅଛି । ଯଦି ଦେଶର କେତେଗୁଡ଼ିଏ କେନ୍ଦ୍ରରୁ ୨୦—୨୫ କିଲୋମିଟର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉପରସ୍ଥିତ ବାୟୁ ପ୍ରବାହ ଏବଂ ତାପମାତ୍ରା ସଂପର୍କୀୟ ସୂଚନାବଳୀ ସଂଗ୍ରହ କରା ଯାଇପାରିବ, ତାହାହେଲେ ପାଗ ଉପରେ ଏହି ଘଟଣାର ପ୍ରଭାବ ଜାଣିବା ସମ୍ଭବପର ହେବ ।









ବିଭିନ୍ନ ଧରଣର ଆବହ—ଉପଗ୍ରହ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି । ଏଥି ମଧ୍ୟରୁ କେହି କେହି ଦୁଇ ମେରୁ ଉପର ଦେଇ ଆବର୍ତ୍ତନ କରନ୍ତି । କେହି କେହିଁ ଆପାତଃ—ସ୍ଥିର

ବର୍ତ୍ତମାନ ପାଗ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଭାରତବର୍ଷରୁ ହାରାହାରି ୨୦ କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବେଲୁନମାନ ପଠାଯାଉଅଛି । ଯଦି ଉଚ୍ଚ ସ୍ତରରେ ଥିବା ଭାରତବର୍ଷ ଉପରିସ୍ଥ ବାୟୁ ପ୍ରବାହର ମାନଚିତ୍ର ଆବଶ୍ୟକ, ତାହାହେଲେ ୩୦ କିଲୋମିଟର କିମ୍ବା ତାହାଠାରୁ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱରେ ଥିବା ବାୟୁ ପ୍ରବାହ ଓ ତାପମାତ୍ରା ସଂପର୍କୀୟ ସୂଚନାବଳୀ ସଂଗ୍ରହ କରିବାକୁ ହେବ । ଗ୍ରୀଷ୍ମ କାଳରେ ଦକ୍ଷିଣ ଏସିଆ

୧୬ କିଲୋମିଟର ଉପରିସ୍ଥ ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳରେ ଏହି ପ୍ରବାହର ଲକ୍ଷଣଗୁଡ଼ିକ ପୃଥିବୀର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅଞ୍ଚଳଠାରୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟଭାବେ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥିବାର ଦେଖାଯାଇଥାଏ ।

ଗୋଟିଏ ଉପଗ୍ରହ ଭୂପୃଷ୍ଠ କେନ୍ଦ୍ରକୁ ଜିଜ୍ଞାସା କରି ସୂଚନାବଳୀ ସଂଗ୍ରହ କରିପାରିବ । ସଂପ୍ରତି ଏହି ପ୍ରୟୋଗବିଧିକୁ ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷା ଫରାସୀମାନେ ପରିକଳ୍ପନା କରିଛନ୍ତି । ମନୁଷ୍ୟ ବିନା ପରିଗ୍ଭଳିତ ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ଭୂପୃଷ୍ଠ କେନ୍ଦ୍ରମାନଙ୍କରୁ ଏହିପରି ଗୋଟିଏ ଜିଜ୍ଞାସାମୂଳକ ଉପଗ୍ରହ ସାହାଯ୍ୟରେ ପାଗ ବିଜ୍ଞାନ ଏବଂ ଜଳ ବିଜ୍ଞାନ ସଂପର୍କୀୟ ସୂଚନାବଳୀ ସଂଗ୍ରହର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା ପ୍ରମାଣ କରିବା ଏହି ପରୀକ୍ଷାର ଲକ୍ଷ୍ୟ ଥିଲା । ଏହି ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଅଞ୍ଚଳରେ ବହୁତ ଗୁଡ଼ିଏ କେନ୍ଦ୍ର ସମେତ ଭାରତବର୍ଷର ଗ୍ଭରୋଟି ସ୍ଥାନ ଯଥା:— ନୂଆଦିଲ୍ଲୀ, ପୁଣେ, ତ୍ରିଭଂଦ୍ରମ ଏବଂ କଲିକତାଠାରେ ଏହି କେନ୍ଦ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇଅଛି । ଏହି ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଭୂପୃଷ୍ଠ କେନ୍ଦ୍ରରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେବା ପାଇଁ ଫରାସୀ ମହାକାଶ ସଂସ୍ଥା କେତେକ ଉପକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେଇଛି । ତେବେ ସଂକେତ-ଯନ୍ତ୍ର ଗୁଡ଼ିକର ଅଭିକଳ୍ପନା ଓ ନିର୍ମାଣ ଭାରତୀୟ ପାଗ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗ ଦ୍ୱାରା ହୋଇଅଛି ।

ଗୋଟିଏ ଭୂ-ମଣ୍ଡଳୀୟ ଯୋଜନା

ପାଗ ଉପଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ସୂଚନାବଳୀ ସଂଗ୍ରହର ପଦ୍ଧତିକୁ ଉନ୍ନତ କରିଅଛନ୍ତି । ମେରୁ ପରିକ୍ରମା କରୁଥିବା ଉପଗ୍ରହରୁ ଏହା ନିଶ୍ଚିତଭବେ ଜଣା ଯାଇଅଛି ଯେ ପ୍ରାୟ ସମାନ ସ୍ଥାନୀୟ ସମୟରେ ପ୍ରତ୍ୟହ ଚିତ୍ରମାନ ଗ୍ରହଣ କରଯାଇ ପାରିବ । ଉପଗ୍ରହ କ୍ୟାମେର ସାହାଯ୍ୟରେ ଭରତବର୍ଷର ଆକାର ସହ ସମାନ ଏକ ଅଞ୍ଚଳକୁ ନିରୀକ୍ଷଣ କରଯାଇ ପାରିବ ।

ଏହି ପଦ୍ଧତିକୁ ଅଧିକ ଉନ୍ନତ କରିବା ପାଇଁ ଭୂ-ସ୍ଥିର ଉପଗ୍ରହମାନ (Geostationary Satellites) ବ୍ୟବହାର କର ଯାଉଅଛି । ଏହି ଉପଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ଭୂମଣ୍ଡଳର ଏକ-ତୃତୀୟାଂଶ ନିରୀକ୍ଷଣ କରିଥାଏ ଏବଂ ଏହା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବାଦଲର ଚିତ୍ର ଗ୍ରହଣ କରି ପୁନଃପ୍ରସାର କରିଥାଏ । ଏହି ଧରଣର ଉପଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ଆଟଲାଣ୍ଟିକ୍ ମହାସାଗର ଉପରେ ଏକ କକ୍ଷପଥରେ ପରିକ୍ରମା କରୁଛନ୍ତି ।

ଭୂ-ମଣ୍ଡଳୀୟ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଗବେଷଣା କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ବା ଜି. ଏ. ଆର୍. ପି. (Global Atmospheric Research Programme—GARP) ପରି ଏକ ପୃଥିବୀବ୍ୟାପୀ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମରେ ଗ୍ଭରୋଟି କିମ୍ବା ପାଞ୍ଚଟି ଭୂ-ସ୍ଥିର ଉପଗ୍ରହ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରିବାର ଅଛି । ଭୂମଣ୍ଡଳକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣଭବେ ଏହାର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରିବା ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ଅକ୍ଷାଂଶରେ ଆମେରିକାର ଦୁଇଟି ଉପଗ୍ରହ, ଇଉରୋପୀୟ

ମହାକାଶ ସଂସ୍ଥାର ଗୋଟିଏ, ଜାପାନର ଗୋଟିଏ ଏବଂ ସମ୍ଭବତଃ ସୋଭିଏତ ରୁଷର ଗୋଟିଏ ଉପଗ୍ରହ ଅବସ୍ଥାପିତ କରଯିବାର ଅଛି । ଏହି ସମସ୍ତ ଉପଗ୍ରହ ଏକ ସମକାଳୀନ କକ୍ଷରେ ପରିକ୍ରମା କରିବେ । ପ୍ରଥମ ଜି. ଏ. ଆର୍. ପି. ଭୂମଣ୍ଡଳୀୟ ପରୀକ୍ଷା ୧୯୭୭ ମସିହାରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି ।

ବାଦଲର ଚିତ୍ରକୁ ଛାଡିଦେଲେ ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳର ଉତ୍ତାପ ଚାପମାତ୍ରା ଏବଂ ଆର୍ଦ୍ରତାର ବିବରଣୀ ଉପଗ୍ରହ ସାହାଯ୍ୟରେ ପାଇବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରଯାଉଅଛି । ଏଥିପାଇଁ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ଯନ୍ତ୍ରପାତିମାନ ବିକାଶପ୍ରାପ୍ତ ହେଉଅଛି । ଆଧୁନିକ ପାଗ ଉପଗ୍ରହ ବାୟୁର ବେଗ, ମହାସାଗର ଉପରି ଭାଗର ଚାପମାତ୍ରା, ନିମ୍ନ, ମଧ୍ୟମ ଏବଂ ଅଧିକ ଉଚ୍ଚତାରେ ବାଦଲର ଆସ୍ତରଣ, ବାଦଲ ଉପରିସ୍ଥ ଉଚ୍ଚତା ଏବଂ ପୃଥିବୀର ବିକିରଣ ଶକ୍ତିର ଅବଶେଷ ପର୍ବ ସମ୍ପର୍କୀୟ ସୂଚନାବଳୀ ସଂଗ୍ରହ କରିବାରେ ସମର୍ଥ ହେବ । ଏହି ଧରଣର ଉପଗ୍ରହଗୁଡିକ ଆଗରୁ ସ୍ଥିରୀକୃତ ସମୟରେ ସଞ୍ଚାରିତ ହେଉଥିବା ସୂଚନା-ବଳୀ କେବଳ ଗ୍ରହଣ କରିବାରେ ସମର୍ଥ ହେବ ତା' ନୁହେଁ; ଏହା ମଧ୍ୟ ସ୍ଥଳଭାଗ କିମ୍ବା ସମୁଦ୍ର ଉପରେ ସ୍ଥାୟୀ ବା ଭ୍ରାମ୍ୟମାଣ ଭାବରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ମଞ୍ଚ (Platform) ସହ ଜିଜ୍ଞାସାମୂଳକ ବାର୍ତ୍ତା ବିନିମୟ କରି ପାରିବ ।

ଘୂର୍ଣ୍ଣିବାତ୍ୟା, ଝଡ ଆଦି ବିଷୟରେ ଉପଗ୍ରହହିଁ ପ୍ରଥମେ ସୂଚନା ଦେଇଥାଏ ଯାହାଦ୍ୱାରକି ଏଗୁଡିକର ଗତିପଥର ସୂଚନା ଓ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ମନୁଷ୍ୟ ପକ୍ଷେ ସମ୍ଭବପର ହୋଇଥାଏ । ଉପଗ୍ରହ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଆରମ୍ଭ ହେବା ପରଠାରୁ ଠିକ୍ ସମୟରେ କୌଣସି ଏକ ଘୂର୍ଣ୍ଣିବାତ୍ୟା କିମ୍ବା ଝଡ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ନହୋଇ ପାରିବା ଘଟଣା କ୍ୱଚିତ୍ ଘଟିଅଛି ।

ପଥ ପ୍ରଦର୍ଶକମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟ

ଏହି ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ସର୍ଭେ ଅଫ୍ ଇଣ୍ଡିଆ (Survey of India) ଦ୍ୱାରା ଆମ ଦେଶର ଗୋଟିଏ ଚୁମ୍ବକୀୟ ମାନଚିତ୍ର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରଯାଇ ଥିଲା । ଭୌଗୋଳିକ ବିଷୁବରେଖାର ଅଳ୍ପ ଉତ୍ତର ଦିଗକୁ ଥିବା ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିଷୁବରେଖା ସମୀପବର୍ତ୍ତୀ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କରେ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଉଥିବା ଦୈନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଏଥିରେ ପ୍ରକଟିତ ହେଉଥିଲା । ଆଜିକାଲି ଏହିପରି ଏକ ଘଟଣାକୁ ବିଷୁବରୈଖିକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋଜେଟ୍ (Equatorial electrojet) କୁହା ଯାଉଅଛି ।

୧୮୯୯ ମସିହାରୁ ଦକ୍ଷିଣ ଭାରତର କୋଡାଇକାନାଲ୍ ଠାରେ ଗୋଟିଏ ସୌର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ମାନମନ୍ଦିର କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଅଛି । ଏଠାରେ ଜ୍ୟୋତିଷପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ପର୍କୀୟ କେତେଗୁଡିଏ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ

ଆବିଷ୍କାର କରଯାଇଅଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ସୌର କଳଙ୍କ ଉପର ଦେଇ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିବା ବାଷ୍ପ ଏବଂ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବିଶେଷ ଲକ୍ଷଣମାନ ଚିହ୍ନିତ ହୋଇଅଛି ।

ଏହି ଶତାବ୍ଦୀର ପଞ୍ଚମ ଦଶନ୍ଧିରେ ସ୍ୱର୍ଗତଃ ଡଃ ହୋମି ଭବା ବିଶ୍ୱ ରଶ୍ମି ଉପରେ ଗବେଷଣା ଚଳାଇଥିଲେ ଏବଂ ବାଙ୍ଗାଲୋରଠାରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଭାରତୀୟ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନରେ ଏଥିପାଇଁ ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷା ୟୁନିଟ୍ (Experimental Unit) ସ୍ଥାପନ କରିଥିଲେ । କଲିକତା ଓ ଆଲିଗଡ଼ରେ ମଧ୍ୟ ବିଶ୍ୱ ରଶ୍ମି ଉପରେ ଗବେଷଣାମାନ ଚାଲିଥିଲା ।

ବିଶ୍ୱ ରଶ୍ମି ଗବେଷଣା ପ୍ରତି ଆଉ ଯେଉଁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇଥିଲେ, ସେ ହେଉଛନ୍ତି ସ୍ୱର୍ଗତଃ ଡଃ. ବିକ୍ରମ ସାରାଭାଇ । ସେ ବାଙ୍ଗାଲୋରଠାରେ ଡଃ. ସି. ଭି. ରମଣଙ୍କ ସହିତ ଗବେଷଣାରତ ଥିବାବେଳେ ଏହି ବିଷୟ ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିଲେ । ଏହାପରେ ସାରାଭାଇ ବିଶ୍ୱ ରଶ୍ମି (Cosmic rays) ଅନୁଧ୍ୟାନ ପାଇଁ ୧୯୪୭ ମସିହାରେ ଅହମଦାବାଦଠାରେ ଗୋଟିଏ ଗବେଷଣାଗାର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିଥିଲେ । ବର୍ଷକ ପରେ ଏହା ସମ୍ପ୍ରସାରିତ ହୋଇ ଫିଜିକାଲ ରିସର୍ଚ୍ଚ ଲାବୋରେଟୋରୀରେ (Physical Research Laboratory) ପରିଣତ ହୋଇଥିଲା । ପ୍ରଫେସର କେ. ଆର୍. ରାମନାଥନ୍‌ଙ୍କ ସାହଚର୍ଯ୍ୟରେ ସାରାଭାଇ ଓ ତାଙ୍କର ସହଯୋଗୀମାନେ ବହୁତଗୁଡ଼ିଏ ଚମତ୍କାର ଘଟଣା ଉପରେ କାମ କରିଥିଲେ, ଯାହାକି ପ୍ରକୃତପକ୍ଷେ ଏବେ ମଧ୍ୟ ସୁପରିଚିତ ହୋଇନାହିଁ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ସେମାନେ ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳରେ ଓଜୋନ୍‌ର ଲମ୍ବ ବଣ୍ଟନ (Vertical distribution) ଏବଂ ବିଶ୍ୱ ରଶ୍ମିର ଉପାଦାନ ନେଇ ଅନୁଧ୍ୟାନମାନ କରିଥିଲେ ।

୧୯୫୭ ମସିହାରେ ମହାକାଶଯୁଗର ଅଭ୍ୟୁଦୟ ଫଳରେ ଅହମଦାବାଦଠାରେ ଚାଲିଥିବା ଗବେଷଣାରେ ଏକ ନୂତନ ଦିଗନ୍ତ ଉନ୍ମୋଚିତ ହୋଇଥିଲା । ଶାନ୍ତିପୂର୍ଣ୍ଣ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ବହିଃଆକାଶର ବ୍ୟବହାରର ଗୁରୁତ୍ୱ ସାରାଭାଇହିଁ ପ୍ରଥମେ ଉପଲବ୍ଧି କରିଥିଲେ । ଭାରତବର୍ଷ ଏହି ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଏହାର ଉପଯୋଗିତା ବୁଝିବାରେ କିପରି ପଶ୍ଚାତ୍‌ପଦ ନହେଉ, ସେଥିପାଇଁ ସେ ଉଦ୍‌ଗ୍ରୀବ ଥିଲେ ।

ଏହା ମଧ୍ୟରେ ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳର ଉପର ସ୍ତରର ରହସ୍ୟ ଭେଦ କରିବା ପାଇଁ ଟାଟା ମୌଳିକ ଗବେଷଣା ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ (Tata Institute of Fundamental Research) ହାଇଦ୍ରାବାଦଠାରେ ବେଲୁନ ପରୀକ୍ଷାମାନ ଆରମ୍ଭ କରିଛନ୍ତି । ଗାମା ରଶ୍ମି (Gamma rays), ଏକ୍‌ସ୍-ରେ (X-rays), ବିଶ୍ୱ ରଶ୍ମି ବିକିରଣ ଏବଂ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କଠାରୁ ନିର୍ଗତ ନିଉଟ୍ରନ୍ (Neutron) ଏହି

ଅନୁଧ୍ୟାନର ଅନ୍ତର୍ଗତ । ଆୟନୋସ୍ଫିଅରର ଲକ୍ଷଣ, ଆକାଶର ରେଡିଓ ମୁକୁର (Radio mirror of the Sky), ଚନ୍ଦ୍ରକାୟ କ୍ଷେତ୍ର ଉପରେ ସୌରକ୍ରିୟାର ପ୍ରଭବ, ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିଅରର ପାଗ ବିଜ୍ଞାନ ଏବଂ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ବିଷୟ ସହ ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସୁପରିଚିତ ହୋଇ ପାରିଛନ୍ତି ।

ପ୍ରଥମ ସ୍ପୁଟ୍ନିକ୍‌ର ପୃଥିବୀ ପରିକ୍ରମା ପରେ ପରେ ଉତ୍ତର ପ୍ରଦେଶର ନୈନିତାଲଠାରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ସ୍ମିଥସୋନିଆନ୍ ଆଷ୍ଟ୍ରୋଫିଜିକାଲ ମାନମନ୍ଦିର (Smithsonian Astrophysical Observatory) ସହାୟତାରେ ଗୋଟିଏ ଆଲୋକୀୟ ଉପଗ୍ରହ କକ୍ଷ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କେନ୍ଦ୍ର (Optical Satellite Tracking Station) ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥିଲା । ଏହି ଶତାବ୍ଦୀର ସପ୍ତମ ଦଶନ୍ଧିର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ନୂଆଦିଲ୍ଲୀସ୍ଥିତ ଜାତୀୟ ଫିଜିକାଲ ଗବେଷଣାଗାର ଦ୍ୱାରା କେତେକ ଅତି ଚମତ୍କାର ପରୀକ୍ଷାମାନ ସରଳ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ସାହାଯ୍ୟରେ କରଯାଇଥିଲା । ସୋଭିଏତ୍ ବିଶ୍ୱ-ଉପଗ୍ରହ-ଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରେରିତ ରେଡିଓ ତରଙ୍ଗ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି ଆୟନୋସ୍ଫିଅରର ଲକ୍ଷଣମାନ ନିର୍ଣ୍ଣିତ ହେଉଥିଲା । ଏହି ରେଡିଓ ତରଙ୍ଗ ଆୟନୋସ୍ଫିଅରର ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଗତି କରି ଭୂପୃଷ୍ଠ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ଆସୁଥିଲା । ଅହମଦାବାଦଠାରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକୃତ ସମୟ ଉପଗ୍ରହ ଟେଲିମେଟ୍ରି କେନ୍ଦ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲା ।

କୋଲାର ଖଣିସ୍ଥିତ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣପିଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ 'ନିଉଟିନୋ' ନାମକ ବିଚିତ୍ର କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ଗତି ସଂପର୍କୀୟ ଚିତ୍ତିନିକ୍ଷି ପରୀକ୍ଷଣ ଗବେଷଣାର ଆଉ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଦିଗ ଥିଲା ।

ଶାନ୍ତିପୂର୍ଣ୍ଣ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ବହିଆକାଶ ଅନୁସଂଧାନର ଦାୟିତ୍ୱ ୧୯୬୧ ମସିହାରେ ଆଣବିକ ଶକ୍ତି ବିଭାଗ ହାତରେ ନ୍ୟସ୍ତ କରା ଯାଇଥିଲା । ପ୍ରାୟ ବର୍ଷକ ପରେ ବିକ୍ରମ ସରାଭାଇଙ୍କର ନେତୃତ୍ୱରେ ଏହି ବିଭାଗ ଭାରତୀୟ ଜାତୀୟ ମହାକାଶ ଗବେଷଣା କମିଟି ସଂକ୍ଷେପରେ ଇନକୋସପାର (INCOSPAR—Indian National Committee for Space Research) ଗଠନ କରିଥିଲା । ସରକାରଙ୍କୁ ମହାକାଶ ଗବେଷଣା ଏବଂ ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ସହଯୋଗିତା ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଉପଦେଶ ଦେବା ଏହାର କାର୍ଯ୍ୟ ଥିଲା ।

ଆମ ଦେଶର ମହାକାଶ ଗବେଷଣା ଇତିହାସରେ ୧୯୬୩ ମସିହା ଗୋଟିଏ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବର୍ଷ । ତ୍ରିବେଂଦ୍ରମ ନିକଟସ୍ଥ ଥୁମ୍ବାଠାରେ ଗୋଟିଏ ସାଉଣ୍ଡିଂ ରକେଟ ରେଞ୍ଜ (Sounding Rocket Range) ଏହି ସମୟରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେଲା । ୧୯୬୩ ମସିହା ନଭେମ୍ବର ୨୧ ତାରିଖରେ ଥୁମ୍ବାଠାରେ ସୋଡ଼ିଅମ୍ ବାଷ୍ପ ପେଲୋଡ୍—ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରଥମ ସାଉଣ୍ଡିଂ ରକେଟ୍ ପଠା ଯାଇଥିଲା । ଏହାର ମାତ୍ର ଅଳ୍ପ କେତେକ ସପ୍ତାହ ପରେ ଉପଗ୍ରହ ପ୍ରେରିତ ପ୍ରଥମ ବାଦଲ ଚିତ୍ର ବମ୍ବେଠାରେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଥିଲା ।



ଦେଶର ଆଉ ଗୋଟିଏ ବୃହତ୍ ଗବେଷଣା ଓ ଉନ୍ନୟନ ଇଉନିଟ୍ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ପରବର୍ତ୍ତୀ ପଦକ୍ଷେପ ଥିଲା । ୧୯୬୫ ମସିହାରେ ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନ କେନ୍ଦ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲା । ମହାକାଶ ପରୀକ୍ଷା ପାଇଁ ସହାୟତା କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଅନୁରୂପ ପରୀକ୍ଷାମାନ ଆରମ୍ଭ କରାଯାଇଥିଲା । ଇନ୍ଧନ ଇଂଜିନିଅରିଂ, ନିର୍ମାଣ ଇଂଜିନିୟରିଂ, ଇଲେକଟ୍ରନିକସ୍ ଏରୋଡ୍ରାଇନାମିକସ୍ (Aerodynamics), ବସ୍ତୁ ପରୀକ୍ଷଣ ଏବଂ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ ଦିଗଦର୍ଶନ ଆଦି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ ବହୁତ ଗୁଡ଼ିଏ ବିଜ୍ଞାନାଗାର ଗଢ଼ି ଉଠିଥିଲା । ଅଳ୍ପ କେତେ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ରକେଟ୍ ଇନ୍ଧନ ପ୍ଲାଣ୍ଟ (Rocket Propellant Plant), ଗୋଟିଏ ରକେଟ୍ ନିର୍ମାଣ କାରଖାନା ଏବଂ ଗୋଟିଏ ଇନ୍ଧନ ଟେଷ୍ଟ କଂପ୍ଲେକ୍ସ ଗଢ଼ି ଉଠିଛି । ଏହି କଂପ୍ଲେକସ୍ ବିକ୍ରମ ସାରାଭାଇ ମହାକାଶ କେନ୍ଦ୍ର, ସଂକ୍ଷେପରେ ଭି. ଏସ୍. ଏସ. ସି. ନାମରେ ପରିଚିତ ।

ଅହମଦାବାଦସ୍ଥିତ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଉପଗ୍ରହ ଯୋଗାଯୋଗ କେନ୍ଦ୍ର ଅଷ୍ଟ୍ରେଲିଆ ଏବଂ ଜାପାନ ସହ ସଫଳଭାବେ ୧୯୬୭ ମସିହାରେ ଉପଗ୍ରହ ସଂଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରିଥିଲା । ଉଭୟ ଭାରତୀୟ ଓ ବିଦେଶୀୟ ଛାତ୍ରମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଉପଗ୍ରହ ଯୋଗାଯୋଗ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ମଧ୍ୟ ଆରମ୍ଭ କରାଯାଇଥିଲା । ଇତ୍ୟବସରରେ ଜାତିସଂଘ ସାଧାରଣ ଆସେମ୍ବ୍ଲି ଥୁମ୍ବାକୁ ଗୋଟିଏ ବିଷୁବରେଖିକ ରକେଟ୍ ଉତ୍କ୍ଷେପଣ କେନ୍ଦ୍ର ଭାବରେ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନ କରିବା ପାଇଁ ଅନୁମୋଦନ କରିଥିଲା ।

୧୯୬୭ ମସିହା ନଭେମ୍ବର୍‌ ମାସରେ ଆମର ପ୍ରଥମ ଦେଶୀ ରକେଟ୍ ଉତ୍କ୍ଷେପଣ ପାଇଁ ପରୀକ୍ଷା

କରଯାଇଥିଲା । ଦୁଇବର୍ଷ ପରେ ୧୯୬୯ ମସିହା ଅଗଷ୍ଟ ୧୫ ତାରିଖରେ 'ଇନକୋସ୍ପାର' ପୁନର୍ଗଠିତ ହେଲା । ବିଦେଶର ଅନୁଷ୍ଠାନମାନଙ୍କ ସହିତ ସଂପର୍କ ସ୍ଥାପନ କରିବା ଦାୟିତ୍ୱ ଏହା ଉପରେ ନ୍ୟସ୍ତ କରାଯାଇଥିଲା । ଅପର ପକ୍ଷେ ଆଣବିକ ଶକ୍ତି ବିଭାଗର ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ ଭାରତୀୟ ମହାକାଶ ଗବେଷଣା ସଂସ୍ଥା ସଂକ୍ଷେପରେ ଆଇ. ଏସ୍. ଆର. ଓ. (Indian Space Research Organisation—ISRO) ଗଠନ କରା ଯାଇଥିଲା । ମହାକାଶ ଗବେଷଣା ଏବଂ ଶାନ୍ତିପୂର୍ଣ୍ଣ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ଏହାର ପ୍ରୟୋଗ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ପ୍ରଣୟନ କରିବା ଏହାର ଲକ୍ଷ୍ୟ ଥିଲା ।

ଫରାସୀ ମଡେଲ୍ ଢାଞ୍ଚାରେ ଗୋଟିଏ ଦୁଇ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ବିଶିଷ୍ଟ 'ସେଂଟାଉର' ନାମକ ଏକ ଅତିକାୟ ଭାରତୀୟ ରକେଟ୍ ଉତ୍କ୍ଷେପଣ କରି ଆଇ. ଏସ୍. ଆର. ଓ. ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦ୍ରୁତ ଉନ୍ନତିର ଭିତ୍ତି ସ୍ଥାପନ କରିଥିଲା । ୧୯୭୧ ମସିହାରେ ରକେଟ୍ ନିର୍ମାଣ ସୁବିଧା (Rocket Fabrication Facility) ସଂସ୍ଥାପନ ଫଳରେ 'ସେଂଟାଉର' ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ରକେଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ନିର୍ମାଣ ଦ୍ରୁତୀଭୂତ ହୋଇଥିଲା । ପୂର୍ବ-ଉତ୍କ୍ଷେପଣ କେନ୍ଦ୍ର ଶ୍ରୀହରିକୋଟା ମଧ୍ୟ ଏହା ଫଳରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୋଇଥିଲା ।

ଏହି ବର୍ଷ ଗୋଟିଏ ଦୁଃଖଦାୟକ ଘଟଣା ଘଟିଲା । ହଠାତ୍ ୧୯୭୧ ମସିହା ଡ଼ିସେମ୍ବର ମାସରେ ବିକ୍ରମ ସାରାଭାଇଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁ ହେଲା । ଭାରତବର୍ଷର ମହାକାଶ ଯୋଜନାକୁ ଯେଉଁ ମାନବ ରୂପାୟିତ କରିଥିଲେ ସେ ଇହଧାମରୁ ବିଦାୟ ନେଲେ ।

ତା' ପରବର୍ଷ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପୁନର୍ଗଠନ ମାନ କରାଯାଇଥିଲା । ଗୋଟିଏ ମହାକାଶ କମିଶନ ଗଠିତ ହେଲା । ବହିଃ ଆକାଶ ସଂପର୍କୀୟ ସମସ୍ତ ବିଷୟ ପାଇଁ ନୀତି ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାର ଦାୟିତ୍ୱ ଏହି କମିଶନ ଉପରେ ନ୍ୟସ୍ତ କରାଯାଇଥିଲା । ଦେଶର ବହୁତ ଶିକ୍ଷିତ ଯୁବକ ମହାକାଶ ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହେଲେ । ସେମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଏହା ଏକ ନୂତନ ଆହ୍ୱାନ ଓ ସୁଯୋଗ ଆଣି ଦେଇଥିଲା, ଯାହାକି ପାରଂପରିକ ବୈଷୟିକ ସ୍ଥାନରୁ ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ମିଳୁନଥିଲା । ୧୯୬୯ ମସିହାରେ ୨,୫୦୦ ବ୍ୟକ୍ତି ଥିବା ସ୍ଥଳେ କର୍ମକର୍ତ୍ତାଂକର ସଂଖ୍ୟା ୭,୦୦୦ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଅଛି । ଗୋଟିଏ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଦିଗ ହେଉଛି ଏହା ମଧ୍ୟରୁ ପ୍ରାୟ ଚ୍ୟରିହଜାରରୁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ହେଉଛନ୍ତି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏବଂ ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନ-ସଂପନ୍ନ ବ୍ୟକ୍ତି ।

କମିଶନ୍ ନିଯୁକ୍ତି ସଂପର୍କୀୟ ସରକାରୀ ପ୍ରସ୍ତାବରେ ଉଲ୍ଲେଖ ଅଛି ଯେ "ସରକାର ବହିଃଆକାଶର ଅନୁସଂଧାନ ଏବଂ ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନର ବିକାଶ ଏବଂ ପ୍ରୟୋଗ ଉପରେ ସର୍ବୋଚ୍ଚ ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପ କରୁଛନ୍ତି" । ମହାକାଶ କମିଶନ୍ ପ୍ରତିଷ୍ଠାର ଆବଶ୍ୟକତା ସଂପର୍କରେ କୁହା ଯାଇଅଛି ଯେ "ସରକାରଙ୍କ ତରଫରୁ ଏହି କ୍ଷେତ୍ରକୁ ପରିଚାଳନା କରିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଉପଯୁକ୍ତ

ସଂଗଠନ ଢାଞ୍ଚା ଗଠନ କରିବାବେଳେ ଏହି ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନରଅତ୍ୟାଧୁନିକତା, ଏହି କ୍ଷେତ୍ରର ନୂତନତା, ଏହାର ବିକାଶର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରକୃତି ଏବଂ ବହୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହାର ପ୍ରୟୋଗଗୁଡ଼ିକୁ ଦୃଷ୍ଟି ରଖିବାକୁ ହେବ" । ଅଧିକନ୍ତୁ, ସଂଗଠନଟି ଏହି ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ କାର୍ଯ୍ୟ କଲାବେଳେ ସବୁ ପ୍ରକାରର ଅନାବଶ୍ୟକୀୟ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ କଠୋର ନିୟମଗୁଡ଼ିକ ଠାରୁ ମୁକ୍ତ ରହିବା ଆବଶ୍ୟକ ବୋଲି ଏହା ଦର୍ଶାଇଥିଲା ।

ମହାକାଶ ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନର ଭୂମିକା

ଆମ ଦେଶର ମହାକାଶ ଯୋଜନା ପ୍ରବର୍ତ୍ତକ ଡ଼ଃ ବିକ୍ରମ ସାରାଭାଇ ଭାରତବର୍ଷ ପାଇଁ ମହାକାଶ ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନର ଆବଶ୍ୟକତା ସଂପର୍କରେ ଏକ ସ୍ପଷ୍ଟ ରୂପରେଖ ଦେବାକୁ ଯାଇ କହିଛନ୍ତି, "ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ହୃଦ୍‌ବୋଧ ହୋଇଛି ଯେ ଯଦି ରାଜ୍ୟଗୋଷ୍ଠୀମାନଂକ ମଧ୍ୟରେ ଆମକୁ ଏକ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ଜାତୀୟ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିବାକୁ ହେବ, ତାହାହେଲେ ମନୁଷ୍ୟ ଏବଂ ସମାଜର ସମସ୍ୟାମାନ ଯାହାକି ଆମେ ଆମ ଦେଶରେ ଦେଖିବାକୁ ପାଉଛୁ, ସେଗୁଡ଼ିକର ସମାଧାନ ପାଇଁ ଅଧିକ ଉନ୍ନତ ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନର ପ୍ରୟୋଗ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆମେ ଅଦ୍ୱିତୀୟ ହେବା ଉଚିତ । ତେବେ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନ ଓ ବିଶ୍ଳେଷଣ ପଦ୍ଧତିକୁ ଆମର ସମସ୍ୟାମାନଂକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ସମୟରେ ଆମକୁ ମନେ ରଖିବା ପାଇଁ ହେବ ଯେ ଏହାର ଅର୍ଥ ଆମେ କେବଳ ଯେ ଆଡ଼ମ୍ବରପୂର୍ଣ୍ଣ ପରିକଳ୍ପନାମାନଂକରେ ହିଁ ପ୍ରବୃତ୍ତ ହେବା, ତାହା ନୁହେଁ" ।

ବହିଃ ଆକାଶର ଅନୁସଂଧାନ ଏବଂ ଶାନ୍ତିପୂର୍ଣ୍ଣ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଏହାର ବ୍ୟବହାର ନେଇ ୧୯୬୮ ମସିହାରେ ଜାତିସଂଘ ସମ୍ମେଳନର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଶାଖାର ସଭାପତି ଭାବରେ ଡ଼ଃ ବିକ୍ରମ ସାରାଭାଇ ତାଙ୍କର ଅଭିଭାଷଣରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରିଥିଲେ, "ମୋର ବିଶ୍ୱାସ ଯେ ବହିଃ ଆକାଶର ବିଭିନ୍ନ ବ୍ୟବହାର ଆର୍ଥନୀତିକ ଏବଂ ସାମାଜିକ ଉନ୍ନତି ଇଚ୍ଛା କରୁଥିବା ବିକାଶୋନ୍ମୁଖୀ ଦେଶମାନଙ୍କର ବିପୁଳ ଉପକାର ସାଧନ କରି ପାରିବ । ବାସ୍ତବିକ ଏଗୁଡ଼ିକର ସାହଚର୍ଯ୍ୟ ବିନା ଗୋଟିଏ ସଙ୍କୁଚିତ ପୃଥିବୀରେ ସେମାନେ କିପରି ନିଜର ସ୍ଥିତି ରକ୍ଷା କରିପାରିବେ, ତାହା ଉପଲବ୍‌ଧି କରିବା କଷ୍ଟକର" ।

"ବହିଃଆକାଶ ବ୍ୟବହାରକୁ ଏକ ସୀମିତ ପରିସର ମଧ୍ୟରେ ନରଖି ଏହାର ବ୍ୟାପକ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରାହିଁ ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ହେଉଥିବା ବ୍ୟୟର ସୁଫଳ ମିଳି ପାରିବ । ଗୋଟିଏ ଯୋଗାଯୋଗ ଉପଗ୍ରହ ବିସ୍ତୃତ ଅଞ୍ଚଳରେ ବିକ୍ଷିପ୍ତ ଭାବେ ବାସ କରୁଥିବା ଗୋଷ୍ଠୀର ସେବା ଫଳପ୍ରଦ ଭାବରେ କରି ପାରିବ । ସେହିପରି ପୃଥିବୀ ପାଗ ଘଣ୍ଟା ପରି ଏକ ଭୂମଣ୍ଡଳୀୟ ବ୍ୟବସ୍ଥା ପାଇଁ ଉପଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ପାଗ ନିରୂପଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବ୍ୟବହାର ମଧ୍ୟ ଖୁବ୍ ଉପଯୋଗୀ ହେବ । ତେବେ ବିଶେଷ କରି ବିକାଶୋନ୍ମୁଖୀ ଏବଂ କ୍ଷୁଦ୍ର ବିକାଶପ୍ରାପ୍ତ

ଦେଶମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହା ବହୁତ ଗୁଡ଼ିଏ ଜଟିଳ ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ପ୍ରଥମତଃ, ଏହି ନୂତନ ପ୍ରଣାଳୀକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିବା ପାଇଁ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଜାତୀୟ ସ୍ତରରେ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବା ଫଳପ୍ରଦ ବ୍ୟବହାର କିମ୍ବା ସନ୍ତକର ବ୍ୟବସ୍ଥା ପାଇଁ ଅସୁବିଧାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ । ସାଧାରଣତଃ, ବିକାଶୋନ୍ମୁଖୀ ଦେଶମାନଙ୍କରେ ଟେଲି-ଯୋଗାଯୋଗ ଟ୍ରାଫିକ୍ ଅଧିକ ହୋଇନଥିବାରୁ ଉପଗ୍ରହଟି ଫଳପ୍ରଦ ଭାବରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ପାରେନାହିଁ । ଆଉ ମଧ୍ୟ ପୃଥିବୀ ଯାକର ସୂଚନାବଳୀ ବ୍ୟବହାର କରି ଅଧିକ ଉନ୍ନତ ଭାବେ ପାଗର ସୂଚନା ଦେବା କିମ୍ବା ପାଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଯୋଜନାମାନ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା-ପାଇଁ ଜାତୀୟ ପାଗ ବିଜ୍ଞାନ ସଂସ୍ଥାରେ ଉପଯୁକ୍ତ ଉପକରଣ ନାହିଁ । ଏହି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ, ବହିଃ ଆକାଶର ବ୍ୟବହାର ଫଳରେ ମିଳୁଥିବା ଉପକାର ପ୍ରକୃତ ପକ୍ଷେ ପରସ୍ପର ନିର୍ଭରଶୀଳ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ସହଯୋଗ ଉପରେହିଁ ପର୍ଯ୍ୟବସିତ ହେବ । ବାସ୍ତବିକ ଏ ଅବସ୍ଥା ନାଟକୀୟ ଭାବରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ଉପସ୍ଥାପନ କରୁଅଛି, ଯାହାକି କେବଳ ବହିଃ ଆକାଶ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନୁହେଁ ଅନ୍ୟ ବହୁତ ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନର ଉନ୍ନତି ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ । ଭିନ୍ନ ସଂସ୍କୃତି, ଐତିହାସିକ ଓ ରାଜନୈତିକ ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀ ବହନ କରୁଥିବା ସାମାଜିକ ଗୋଷ୍ଠୀ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଏକ ଖଣ୍ଡୀୟ ବୈଷୟିକ ବିଧି (Monolithic Technological System) କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ଏହା ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ । ....ଏହି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରାସଙ୍ଗିକ ପ୍ରଶ୍ନର ଅବ-ତାରଣା କରଯାଇପାରେ, 'ଯାହା ହେଉଛି ଦ୍ୱିପାକ୍ଷିକ, ଆଞ୍ଚଳିକ ଏବଂ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ସଂସ୍ଥାମାନଙ୍କର ମାଧ୍ୟମରେ ବହୁ ଉଦ୍ୟମ କରଯାଇଥିବା ସତ୍ତ୍ୱେ ବିକାଶପ୍ରାପ୍ତ ଏବଂ ବିକାଶୋନ୍ମୁଖୀ ଦେଶମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବ୍ୟବଧାନ ହ୍ରାସ ହେବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ବରଂ କାହିଁକି ବୃଦ୍ଧି ପାଉଅଛି ? ଅନ୍ୟ ଏକ ଦୃଷ୍ଟି-କୋଣରୁ ଏହି ପ୍ରଶ୍ନଟିର ବିଚାର କଲାବେଳେ ମୋର ଆଗରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପ୍ରଶ୍ନ ଆସେ, ଯାହା ହେଉଛି ଭାରତବର୍ଷ କାହିଁକି ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ସର୍ବାଧିକ ବ୍ୟୟବହୁଳ ଦରିଦ୍ର ଦେଶ ଭାବରେ ପରି-ଗଣିତ ହେଉଅଛି ? ମୁଁ ଏହାର ଦୁଇଟି ପ୍ରଧାନ କାରଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଅଛି । ପ୍ରଥମତଃ ଯେହେତୁ ମୋ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବିକାଶୋନ୍ମୁଖୀ ଦେଶଗୁଡ଼ିକ ନିମ୍ନ ଅର୍ଥନୀତିକ ଭିତ୍ତିଭୂମିରୁ ସୃଷ୍ଟି, ତେଣୁ ସେମାନଙ୍କର ଆର୍ଥିକ ପରିବୃଦ୍ଧି ଶତକଡ଼ା ହାରରେ ଯେତେ ଅଧିକ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରକୃତ ପକ୍ଷେ ତାଠାରୁ ଅଧିକ କ୍ଷୁଦ୍ର; କିନ୍ତୁ ଅର୍ଥନୈତିକ ଅଭିବୃଦ୍ଧି ଘଟିଥିବା ଉନ୍ନତ ଦେଶମାନଙ୍କର ବାର୍ଷିକ ଆର୍ଥିକ ପରିବୃଦ୍ଧି ଠାରୁ ତୁଳନାତ୍ମକ ଭାବେ ବହୁତ କମ ହୋଇଥାଏ । ଗୋଟିଏ ବିକାଶୋନ୍ମୁଖୀ ଦେଶ ଏହିପରି ପ୍ରଗତି ଦିଗରେ ଗୋଟିଏ ପରେ ଗୋଟିଏ ପଦକ୍ଷେପ ନେବାବେଳେ କ୍ଷୁଦ୍ର ଆକାରର ୟୁନିଟରେ ସୀମାବଦ୍ଧ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ସାହାଯ୍ୟ କରେ-ନାହିଁ । ବିକାଶୋନ୍ମୁଖୀ ଦେଶଗୁଡ଼ିକରେ ପୁରାତନ ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ଅଲ୍ପଉତ୍ପାଦ ଉଦ୍ୟୋଗଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପ କରଯିବା ଫଳରେ ସମୃଦ୍ଧ ରାଷ୍ଟ୍ରଗୁଡ଼ିକସହ ପ୍ରତିଯୋଗିତା ଆରମ୍ଭ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ତାହା ବିଫଳ ହୋଇଥାଏ । ବାସ୍ତବିକ ଏହିପରି ଏକ ଚିନ୍ତାଧାରା ଉପରେ ଜଣେ ଯଦି କ୍ରମାଗତ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକରି ଚାଲେ, ତାହାହେଲେ ଉନ୍ନତ ଦେଶମାନଙ୍କରୁ ବିକାଶୋନ୍ମୁଖୀ ଦେଶମାନଙ୍କୁ

ମିଳୁଥିବା ଆର୍ଥିକ ଓ ବୈଷୟିକ ସାହାଯ୍ୟ କେବଳ ପ୍ରଥମରେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ଦେଶମାନଙ୍କର ବ୍ୟର୍ଥତା ଓ ପରେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ଦେଶମାନଙ୍କର ଅଧିକ ଆର୍ଥିକ ନିର୍ଭରତାରେହିଁ ପର୍ଯ୍ୟବସିତ ହେବ ।

ଏହିପରି ଏକ ସଂକଟମୟ ପରିସ୍ଥିତିରୁ ଗୋଟିଏ ସୁନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଲକ୍ଷ୍ୟ ଆଡ଼କୁ ଅଗ୍ରସର ହେବାକୁ ହେଲେ ବିକାଶୋନ୍ମୁଖୀ ଦେଶଗୁଡ଼ିକ ଆଗରେ ନିର୍ମାଣ କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ସ୍ୱଳ୍ପ ସମ୍ବଳ-ଜନିତ ଅସୁବିଧାକୁ ଏକ ବୋଝ ନଭାବି ଏକ ଆହ୍ୱାନ ଭାବରେ ଗ୍ରହଣ କରିବାକୁ ହେବ । ମୁଁ ପ୍ରସ୍ତାବ କରୁଅଛି ଯେ ସେମାନେ ଉନ୍ନତ ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନର ବିକାଶ ଦିଗରେ ଯୋଗ୍ୟତା ହାସଲ କରିବା ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମସ୍ୟା ଗୁଡ଼ିକର ସମାଧାନ ଦିଗରେ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବା ପାଇଁ ଯତ୍ନବାନ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ । ଏହା ମର୍ଯ୍ୟଦା ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ନହୋଇ ପ୍ରକୃତ ସମ୍ବଳର ବିନିଯୋଗ ତଥା ଦୃଢ଼ ବୈଷୟିକ ଓ ଆର୍ଥିକ ମୂଲ୍ୟାୟନ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ହେବା ଉଚିତ । ଅଭିବୃଦ୍ଧିର ରୂପରେଖ ଅତୀତର ଅନୁଭୂତି ଉପରେହିଁ ପର୍ଯ୍ୟବସିତ ହୋଇଥାଏ । ଖୁବ୍ ସମ୍ଭବତଃ ସେମାନେ ଦେଖିବେ ଯେ ଜାତୀୟ ସଂରଚନା ପାଇଁ ଟେଲି-ଯୋଗାଯୋଗ ଭଳି ଏକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଯଦି ପାରମ୍ପାରିକ ଯୋଜନା ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ଏହି ଅଭିବୃଦ୍ଧିର ଧାରା ବ୍ୟାହତ ହେବ । ସେମାନେ ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ଦେଖିବେ ଯେ ଯୋଗାଣର ସୁବିଧା କରୁଥିବା କେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକ ସହିତ ଯଦି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଉପଯୋଗ କରୁଥିବା କେନ୍ଦ୍ର ସ୍ଥାପନ କରାଯାଇ ପାରିବ, ତାହା କେବଳ ପ୍ରକୃତ ବିକଳ୍ପ ବ୍ୟବସ୍ଥା ହେବ । ଏହି ପରୀପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ସମକାଳୀନ ଉପଗ୍ରହ ସାହାଯ୍ୟରେ ସମସ୍ତ ଗ୍ରାମାଞ୍ଚଳରେ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଦୂରଦର୍ଶନ ପ୍ରସାର ପରିକଳ୍ପନାର ଏକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ମଧ୍ୟ ଉଲ୍ଲେଖ କରଯାଇପାରେ । ପ୍ରକୃତପକ୍ଷେ ଦେଖିବାକୁ ଗଲେ ପ୍ରଗତିରଧାରାକୁ ସମ୍ପ୍ରସାରିତ କରିବାକୁ ହେଲେ କେବଳ ଯେ ଉନ୍ନତ ଓ ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନ ଏବଂ ଧାତବ ଦ୍ରବ୍ୟର ବିକାଶ ଆବଶ୍ୟକ, ତାହା ନୁହେଁ, ଏଥିପାଇଁ ଯୋଗାଣ ଏବଂ ଉପଯୋଗ କେନ୍ଦ୍ର ତଥା ସାମାଜିକ ସଂସ୍ଥା ଓ ଏହାର ପରିଚାଳନାପାଇଁ ଦୂରଦୃଷ୍ଟିସଂପନ୍ନ ଯୋଜନା ପ୍ରଣୟନ ଆବଶ୍ୟକ ହେବ, ଯାହାଦ୍ୱାରା କି ଦାରିଦ୍ର୍ୟ ଏବଂ ଅନୁନ୍ନତ ଅବସ୍ଥାରୁ ରକ୍ଷା ମିଳିବ ।

ପ୍ରଥମତଃ, ବହୁ ସମୟରେ ଜଟିଳ ତଥା ଅନଭ୍ୟସ୍ତ ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନ ବିଷୟକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କାର୍ଯ୍ୟଭାର ତୁଲାଇବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବା ଆତ୍ମ-ବିଶ୍ୱାସ ଅଭାବର ସମ୍ମୁଖୀନ ଆମେ ହୋଇଥାଉ । ଆମର ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ସଂସ୍କୃତି ଏପରି ଯେ, ଉତ୍ତମ ରୂପେ ପ୍ରମାଣିତ ପ୍ରଚଳିତ ବ୍ୟବସ୍ଥାର ବହିର୍ଭୂତ ଯେ କୌଣସି ନୂତନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପ୍ରତି ଆମ ମନରେ ସ୍ୱତଃ ସନ୍ଦେହ ଜାତ ହୋଇଥାଏ । ଅନେକ ଦେଶରେ ସରକାରୀ ପ୍ରଶାସନିକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଏପରି ଯେ ଶାସନର ଉଚ୍ଚ ସ୍ତରରେ ପ୍ରତିନିଧିମାନଙ୍କ ପରିବର୍ତ୍ତେ ପେଶାଦାର ଶାସକବର୍ଗ, ଆଇନଜ୍ଞ କିମ୍ବା ସାମରିକ ଶ୍ରେଣୀର ବ୍ୟକ୍ତିମାନେ ପ୍ରକୃତ ପ୍ରଭାବ ବିସ୍ତାର କରିଥାନ୍ତି, ଯେଉଁମାନେକି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ନେବା ସ୍ତରରେ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବା ଅନ୍ତର୍ଦୃଷ୍ଟି, ଅଭିଜ୍ଞତା

ଏବଂ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ବୈଷୟିକ ବିଦ୍ୟା କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଜ୍ଞାନ ଯୋଗାଇବାର କ୍ୱଚିତ୍ ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ । ଅଧିକନ୍ତୁ, ବହୁ ସମୟରେ ବିକାଶପ୍ରାପ୍ତ ଦେଶ ଓ ବିକାଶନ୍ମୁଖୀ ଦେଶ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ପାରସ୍ପରିକ ସହଯୋଗ ଦୃଢ଼ ଭିତ୍ତିଭୂମି ଉପରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇନଥାଏ । ସମୃଦ୍ଧ ଦେଶମାନଙ୍କରେ କେତେକ ରାଜନୀତିକ ବ୍ୟକ୍ତି ଏବଂ ବ୍ୟବସାୟୀ ଅନୁନ୍ନତ ଦେଶମାନଙ୍କୁ ନୂତନ ଉପାୟ ଅବଲମ୍ବନ କରିବାକୁ ପରାମର୍ଶ ଦେଇଥାନ୍ତି । ଏହି ଉପାୟଗୁଡ଼ିକ ସେହି ଦେଶରେ କିପରି ବିକାଶ ଲଭ କରିବ, ତାହାର ସୂଚନା ନଦେଇ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଉନ୍ନତ ଦେଶମାନଙ୍କରୁ ଆମଦାନୀ କରିବାପାଇଁ ପରାମର୍ଶ ଦେଇଥାନ୍ତି । କେତେକ ବିତ୍ତବଶାଳୀ ଦେଶ ସେମାନେ ସ୍ୱଳ୍ପୋନ୍ନତ ଦେଶଗୁଡ଼ିକର ଅର୍ଥନୀତିକ କଲ୍ୟାଣର ରକ୍ଷକ ବୋଲି ପ୍ରଚାର କରନ୍ତି । ସେମାନେ କହନ୍ତି ଯେ ସମୃଦ୍ଧ ଦେଶମାନଙ୍କର ଆର୍ଥନୀତିକ ବିକାଶ ଯେପରି କ୍ରମପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ସମ୍ଭବ ହୋଇ ପାରିଛି, ସେହି ପଦାଙ୍କ ଅନୁସରଣ କରି ସ୍ୱଳ୍ପୋନ୍ନତ ଦେଶଗୁଡ଼ିକ ସମୃଦ୍ଧ ହୋଇ ପାରିବେ । ଯଦି କୌଣସି ସ୍ୱଳ୍ପୋନ୍ନତ ଦେଶ ଏକ ନୂତନ ପଦ୍ଧତି ଅନୁସରଣ କରେ, ତେବେ ସେହି ପଦ୍ଧତିର ପ୍ରୟୋଗ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ବୋଲି ଦର୍ଶାଯାଇ ନିରୁତ୍ସାହିତ କରାଯାଇ ଥାଏ ।

ଶାନ୍ତିପୂର୍ଣ୍ଣ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ବହିର୍ଆକାଶର ଅନୁସନ୍ଧାନ ଦ୍ୱାରା ଯାହାକି ଆମର ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୋଇଅଛି ଏବଂ ଆମେ ଅନୁଭବ କରୁଅଛୁ, ତା ହେଉଛି ପୃଥିବୀ ଗୋଟିଏ ସ୍ୱୟଂ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ମହାକାଶ ଯାନ ଏବଂ ଏଠାରେ ବାସ କରୁଥିବା ମନୁଷ୍ୟମାନେ ଏହାର ଯାତ୍ରୀ । ବାହାରରୁ ମିଳୁଥିବା ସୌର ଶକ୍ତିକୁ ଛାଡ଼ିଦେଲେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ସମସ୍ତ ଯୋଗାଣ ଆମର ହସ୍ତଗତ । ତେବେ ମାନବ ସମାଜର ସ୍ଥିତି-ପାଇଁ ଭବିଷ୍ୟତକୁ ଗଢ଼ିବାକୁ ହେଲେ ଏହି ସମ୍ବଳର ଉପଯୁକ୍ତ ଉପଯୋଗ କରିବାକୁ ହେବ । କ୍ରମ-ବର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଣୁ ଜନସଂଖ୍ୟାକୁ ଦୃଷ୍ଟିରେ ରଖି ଆମର ବର୍ତ୍ତମାନର ସମ୍ବଳ ଭଣ୍ଡାରର ଅନୁସନ୍ଧାନ ତଥା ସଦୁପ-ଯୋଗ ଅତି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ହେବ । ଆମେ କେବଳ ଯେ ସମ୍ବଳ ସଙ୍କଟର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବାକୁ ଯାଉଅଛେ ତା' ନୁହେଁ, ଏହା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଆମର ବଞ୍ଚିବାପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବା ବାୟୁ ଓ ଜଳ ମଧ୍ୟ ଦୂଷିତ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି । ଆଜି ଆମେ ବସବାସ କରୁଥିବା ଏହି ପୃଥିବୀର ଆକାର ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇ ପଡ଼ିଛି, ଯାହାର ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱକୁ ଗୋଟିଏ ମଣିଷକୃତ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ଦିନକୁ ୧୬ ଥର ଲେଖାଏଁ ଘୂରିବା ଦ୍ୱାରା ଏହାର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଂଶ ପରସ୍ପରଠାରୁ ପାଖେଇ ଆସିଛି । ଏଥିରେ ବାସ କରୁଥିବା ଜନସମାଜ ଏହାରି ଫଳରେ ଗୋଟିଏ ପରିବାରଭୁକ୍ତ ହେଲଭଳି ଜଣାପଡୁଛନ୍ତି ଓ ଆମର ଯଦି କଦବା କେମିତି ଗୋଟିଏ ପ୍ରମାଦ ପଡ଼ିଯାଉଛି ତେବେ ତାହା ବଡ଼ ଆକାରରେ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କଠାରେ ପ୍ରତିଭାତ ହେଉଛି । ସର୍ବୋ, ସମ୍ବଳର ଉପଯୋଗ ଏବଂ ପୃଥିବୀ ବ୍ୟାପୀ ଦୂଷିତ କରଣର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ପରି ଅନୁନ୍ନତ ଦେଶମାନଙ୍କର ବିରାଟ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର ସମାଧାନ ଦିଗରେ ମହାକାଶ ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନକୁ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ

ସ୍ତରରେ ଫଳପ୍ରଦ ଭାବେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରିବ । ଆଗାମୀ ଦଂଶଧିରେ ଆଞ୍ଚଳିକ କାର୍ଯ୍ୟାବଳୀକୁ ବିସ୍ତାର ସହ ଯୋଜନାବଦ୍ଧ ଭାବେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିବାକୁ ହେବ, ଯାହାକି ସର୍ବଶେଷରେ ପରିସ୍ଥିତିକୁ ଖାପ ଖାଉଥିବା ଭଳି ଗୋଟିଏ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ଯୋଜନା କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ ।

୧୯୬୬ ମସିହା ଜାନୁଆରୀ ୨୭ ତାରିଖରେ ଜାତିସଂଘ ସାଧାରଣ ଆସେମ୍ବ୍ଲିରେ ଗୃହୀତ ପ୍ରସ୍ତାବରେ ଉଲ୍ଲେଖ ଥିଲା ଯେ "ବହିଁଆକାଶର ଅନୁସଂଧାନ ଏବଂ ବ୍ୟବହାର.............ବିଭିନ୍ନ ଦେଶମାନଂକରେ ଆର୍ଥିକ ଓ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅଭିବୃଦ୍ଧି ଯାହା ହେଉନା କାହିଁକି ସେ ସମସ୍ତ ଦେଶଗୁଡ଼ିକର ସ୍ୱାର୍ଥ ଓ ଉନ୍ନତି ପାଇଁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେବ ଏବଂ ସମସ୍ତ ମାନବ ସମାଜର କଲ୍ୟାଣରେ ଲାଗିବ" ।

ସାରାଭାଇ ତାଂକର ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ବାସ୍ତବ ରୂପ ଦେଉଥିଲେ । ଶିଳ୍ପ ପରିଯୋଜନା, ବିଜ୍ଞାନ, ଯୋଗାଯୋଗ ଏବଂ ଶିକ୍ଷା ପରି ବିଭିନ୍ନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ତାଙ୍କର ଅବଦାନ ଅନନ୍ୟସାଧାରଣ ।

ବାର

ପଥ-ପ୍ରଦର୍ଶକର ଭୂମିକା

ଅହମଦାବାଦଠାରେ ସାରାଭାଇଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଥମେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଜାତୀୟ ଫିଜିକାଲ୍ ଗବେଷଣାଗାରରେ ପଥ-ପ୍ରଦର୍ଶକ ଭାବେ ସାରାଭାଇଙ୍କର ଭୂମିକା ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଟେ । ପ୍ରଥମେ ବିଶ୍ୱରଶ୍ମି ଉପରେ ଗବେଷଣାଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ପରବର୍ତ୍ତୀ ବର୍ଷମାନଙ୍କରେ କାର୍ଯ୍ୟ ପରିସର ବୃଦ୍ଧି ପାଇଅଛି । ଏଠାରେ ହେଉଥିବା ଗବେଷଣାର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ବିଭିନ୍ନ କ୍ଷେତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି—ରେଡ଼ିଓ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ (Radio Astronomy), ପ୍ଲାଜ୍ମା ବିଜ୍ଞାନ (Plasma Physics) ପ୍ରତ୍ନତତ୍ତ୍ୱ ଏବଂ ଜଳ ବିଜ୍ଞାନ ।

ବିଜ୍ଞାନାଗାରଟିରେ ଚାଲିଥିବା ଗବେଷଣା ଛଅଟି କ୍ଷେତ୍ରରେ ସମାବେଶ କରାଯାଇଅଛି—
(୧) ବିଷୁବରୈଖିକ ଉଚ୍ଚସ୍ତର ବାୟୁ-ବିଜ୍ଞାନ (Equatorial Aeronomy),
(୨) ପ୍ଲାଜ୍ମା ବିଜ୍ଞାନ, (୩) ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ (Theoretical Physics),
(୪) ନିଉକ୍ଲିୟାର ଭୂ-ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ (Nuclear Geophysics),
(୫) ମହାକାଶଗତିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ (Cosmophysics) ପରୀକ୍ଷା ପ୍ରଣାଳୀ ।

ବିଷବରେଖିକ ଉଚ୍ଚସ୍ତର ବାୟୁ ବିଜ୍ଞାନ ଗୋଟିଏ ନବୀନ କ୍ଷେତ୍ର । ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗବେଷଣା ପାଇଁ ଥୁମ୍ବାର ଅବସ୍ଥିତି ଅନନ୍ୟ ସାଧାରଣ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଯେଉଁ କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବୋଲି ଅନୁଭବ କରାଯାଉଅଛି ତା ମଧ୍ୟରେ ବିଷୁବରେଖିକ ଆୟନୋସ୍ଫିଅର୍ (Equatorial ionosphere) ଅନ୍ୟତମ । ଏହାର ପ୍ରାରମ୍ଭ ଓ ଏହାକୁ ବଜାୟ ରଖିବା, କେତେକ ଅଞ୍ଚଳରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିବା ସ୍ରୋତ, ଇ ଏବଂ ଏଫ୍ ସ୍ତରରେ ଯଥାକ୍ରମେ ଦେଖା ଦେଉଥିବା ବିକ୍ଷିପ୍ତ ଓ ବିସ୍ତୃତି ପ୍ରକ୍ରିୟା ପରି ଘଟଣାମାନ ଏବଂ ଆୟନୋସ୍ଫିଅର ସହ ସୌର ଦୀପ୍ତି ଏବଂ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଝଡର ପାରସ୍ପରିକ କ୍ରିୟା ଅଧ୍ୟୟନ ଆଦି ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସାନ୍ଦ୍ରତା (Electron density), ଚୁମ୍ବକୀୟ ଓ ବୈଦ୍ୟୁତିକ କ୍ଷେତ୍ର, ଆୟନୀକରଣର ଉତ୍ସ ଏବଂ ଘୂର୍ଣ୍ଣ ବିହୀନ ତଥା ଘୂର୍ଣ୍ଣଯୁକ୍ତ ବାୟୁ ପ୍ରବାହ ଆଦି ପରିମାପ କରିବା ପାଇଁ ଭୂପୃଷ୍ଠ ତଥା ରକେଟ୍-ଆଧାରିତ ପଦ୍ଧତିମାନ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି । ନୂତନ ପଦ୍ଧତିମାନ ମଧ୍ୟ ବିକାଶଲାଭ କରୁଅଛି । ଆୟନୋସ୍ଫିଅର ଅନୁସନ୍ଧାନ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଅତି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଟ୍ରାନସ୍ମିଟର (୫୦ କିଲୋଓ୍ୱାଟ୍ ଚରମ ଶକ୍ତି ବିଶିଷ୍ଟ) ଏବଂ ଗୋଟିଏ ବୃହତ୍ ଏଣ୍ଟେନା ପ୍ରଣାଳୀ ଯୋଗ କରାଯାଉଅଛି । ବହୁ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଏବଂ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଅନୁସନ୍ଧାନ ପାଇଁ ଯନ୍ତ୍ରପାତିମାନ ରକେଟ ସାହାଯ୍ୟରେ ନିଆଯାଇ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇଅଛି ।

ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଗୋଟିଏ ଆଗ୍ରହ-ଜନକ ପରୀକ୍ଷା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଛନ୍ତି । ଏହା ହେଉଛି ଯେତେବେଳେ ରାତ୍ରି ସମୟରେ ଏକସ୍-ରେ ତାରକା ଏସ୍. ସି. ଓ. ଏକ୍ସ-୧ (SCOX-1) ଆକାଶରେ ଗତି କରୁଥାଏ, ସେତେବେଳେ ତାସଙ୍କେତରୁ ପ୍ରସାରିତ ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗରେ ତୀବ୍ରତା ନିମ୍ନଗାମୀ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯାଉଛି ଯେ ୮୦ ରୁ ୯୦ କିଲୋମିଟରେ ଉଚ୍ଚରେ ଥିବା ଆୟନୋମଣ୍ଡଳରେ ରାତ୍ରି ସମୟରେ ହେଉଥିବା ଆୟନୀକରଣ ମହାଜଗତରେ ଅବସ୍ଥିତ ଏକ୍ସ୍-ରେ ଉତ୍ସର ଗତି ଦ୍ୱାରା ଯଥେଷ୍ଟ ପ୍ରଭାବିତ ହେଉଅଛି ।

ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସ୍ତରରୁ ମିଳୁଥିବା ଏକ୍ସ-ରେ ଏବଂ ରେଡ଼ିଓ ଉତ୍ସର୍ଜନ ନେଇ ବୈଜ୍ଞାନିକ-ମାନେ ମଧ୍ୟ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରୁଛନ୍ତି । ପି. ଆର. ଏଲ. ଠାରେ ନିର୍ମିତ ଗୋଟିଏ ସୌର ରେଡ଼ିଓ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ-ବିକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ୧୯୬୭ ମସିହା ଠାରୁ କ୍ରମାଗତ ଭାବେ ସୌର କ୍ରିୟା ପ୍ରତି ସତର୍କ ଦୃଷ୍ଟି ରଖିଅଛି । ସୌର କରୋନାରେ (Solar Corona) ସଂଘଟିତ ହେଉଥିବା ଦ୍ରୁତ ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ରେଡ଼ିଓ ବିଦାରଣର ସ୍ଥାନାଙ୍କ ନିରୂପଣ କରିବାପାଇଁ ଯୋଜନା ମଧ୍ୟ କରା-ଯାଉଛି ।

ଆଉ ଗୋଟିଏ ଅନୁସନ୍ଧାନ କ୍ଷେତ୍ର ହେଉଛି ପ୍ଲାଜମା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ । ପ୍ଲାଜମା ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ବିଦ୍ୟୁତ ସୁପରିବାହୀ ଗ୍ୟାସ । ଆୟନୋମଣ୍ଡଳ, ଚୁମ୍ବକ ମଣ୍ଡଳ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ସମ୍ପର୍କୀୟ ଘଟଣାମାନ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ପାଇଁ ଏହାର ଅନୁଶୀଳନ ଆବଶ୍ୟକ । ଯଥେଷ୍ଟ ଦୂରଦୃଷ୍ଟି ଥିବା ହେତୁ ସରାଭାଇ ଦଳେ ପ୍ଲାଜମା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କୁ ଏକତ୍ରିତ କରିଥିଲେ, ଯେଉଁମାନେକି କେବଳ ମହାକାଶ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ନୁହେଁ, ଏହା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସମେକନ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ମଧ୍ୟ ଆଗ୍ରହୀ ଥିଲେ । ଏହା ସମେକନ ପଦ୍ଧତିରେ ସୃଷ୍ଟି ଶକ୍ତି ବୁଝିବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ । ମହାକାଶ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ସହ ସଂପୃକ୍ତ ନିମ୍ନ ତାପମାତ୍ରା ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ଲାଜ୍ମା ତଥା ଅଧିକ ତାପମାତ୍ରା ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ଲାଜ୍ମା ନେଇ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରା-ଯାଉଅଛି । ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ପଦ୍ଧତି ଏବଂ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ପରି ସୁବିଧା ସୁଯୋଗମାନ ଏହି ଅନୁଧ୍ୟାନ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ହେବ ।

ପ୍ରତ୍ନତତ୍ତ୍ୱ ଏବଂ ଜଳ-ବିଜ୍ଞାନ ପରି ମନୁଷ୍ୟ ଏବଂ ସମାଜର ସମସ୍ୟା ସମାଧାନ ଦିଗରେ ନିଉକ୍ଲିୟର ପଦ୍ଧତି ବ୍ୟବହାର କରିବା ଦିଗରେ ନିଉକ୍ଲିୟର ଭୂ-ପଦାର୍ଥ ବିଦ୍ୟା (Nuclear Geophysics) ସାହାଯ୍ୟ କରୁଅଛି । ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ହେଉଥିବା ମୌଳିକ ଗବେଷଣା କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମରେ ଚନ୍ଦ୍ରରୁ ସଂଗୃହୀତ ନମୁନା, ଉଲ୍କା ଏବଂ ସମୁଦ୍ର-ବିଜ୍ଞାନ (Oceanography) ଆଦିର ଅଧ୍ୟୟନ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଏହା ନୂତନ ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନର ପଥ ଉନ୍ମୁକ୍ତ କରିବ । ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ଭୂ-ନିମ୍ନସ୍ଥ ଜଳ ସମ୍ପଦ, ଜଳର ବୟସ ଏବଂ ଏହାର ସଞ୍ଚୟନ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବା ସମୟ ଆଦି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା ଚଳାଇଛନ୍ତି । ପ୍ରତ୍ନତାତ୍ତ୍ୱିକ ନମୁନାର ବୟସ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ-ଅଂଗାର ସାହାଯ୍ୟରେ ବୟସ ନିର୍ଣ୍ଣୟକାରୀ ବିଜ୍ଞାନଗାର (Radio carbon dating Laboratory) ମଧ୍ୟ ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଅଛି ।

ଆଉ ଗୋଟିଏ ଦଳ ଇନ୍‌ଫ୍ରା-ରେଡ୍, ଗାମାରଶ୍ମି ଏବଂ ମାଇକ୍ରୋ-ତରଙ୍ଗ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରୁଛନ୍ତି । ବହିଁ ଆକାଶରେ ମିଳୁଥିବା ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗର ରହସ୍ୟାବୃତ ଉତ୍ସ ବୋଲି ମନେ କରାଯାଉଥିବା ନିମ୍ନ ଶକ୍ତି-ସମ୍ପନ୍ନ ଏକ୍ସ-ରେ ଏବଂ କ୍ୱାଜାରସ୍ (Quasars) ଆଦିର ପରିମାପ ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ପଦ୍ଧତିର ବିକାଶ ଘର ସେମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ହୋଇଅଛି ।

ଏହି ସମସ୍ତ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଆଧୁନିକ ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନର ବିଭିନ୍ନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ହେବାକୁ ଯାଉଥିବା ଉନ୍ନତି ନେଇ ପି. ଆର. ଏଲ୍. ଏକ ଦୂରଦ୍ରଷ୍ଟାର ଭୂମିକା ନେଇଅଛି ଏବଂ ବହୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ ମଧ୍ୟ କରିଅଛି । ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଯେଉଁ ସମସ୍ତ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଉନ୍ନତିର ପରିକଳ୍ପନା କରାଯାଉଅଛି, ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି ଅତି ଉଚ୍ଚ ଭ୍ୟାକୁମ୍ ପଦ୍ଧତି, ଆଲୋକୀୟ ଫିଲ୍‌ଟର (Optical Filter), ସ୍ୱଳ୍ପ

ପାଟଳ ପ୍ରକ୍ଷେପ, ସଙ୍କେତ-ଯନ୍ତ୍ର ଏବଂ ଟ୍ରାନସ୍‌ଡ୍ୟୁସର, ପ୍ଲାଜମା ଉତ୍ପାଦନ, କ୍ରାୟୋଜେନିକ୍‌ସ (Cryogenics) ଏବଂ ମାସ ସ୍ପେକ୍‌ଟ୍ରୋମେଟ୍ରି । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନିକ୍‌ସ୍ ବିଭାଗରେ ଅତି କ୍ଷୀଣ ସଙ୍କେତର ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ, ପ୍ରବର୍ଦ୍ଧନ, ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ ଏବଂ ବିଶ୍ଳେଷଣ ଆଦି କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ପଦ୍ଧତିମାନ ବିକାଶପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଅଛି ।

ଗ୍ରହ ମଣ୍ଡଳୀୟ ଏବଂ ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗବେଷଣା ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନାଗାରଟି ଏକ ପ୍ରଧାନ ପୃଥିବୀ କେନ୍ଦ୍ର ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଅଛି । ଶିକ୍ଷା ତଥା ପ୍ରୟୋଗାତ୍ମକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବହୁମୁଖୀ ଉନ୍ନତି ଘଟାଇ ନୂତନ ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନ ଆତ୍ମପ୍ରକାଶ କରିବାରେ ଏହା ସାହାଯ୍ୟ କରିବ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ-ବିଜ୍ଞାନ ଏବଂ ପ୍ରୟୋଗାତ୍ମକ ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବହୁସଂଖ୍ୟକ ବ୍ୟକ୍ତି ଏହି ବିଜ୍ଞାନାଗାରଟିରେ ଦକ୍ଷଭାବେ ତାଲିମ ଗ୍ରହଣ କରିଥାଆନ୍ତି, ଯେଉଁମାନେକି ଉପଗ୍ରହ ବ୍ୟବହାର ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବେ ।

ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନରେ ବ୍ୟବହୃତ ଶବ୍ଦାର୍ଥ ତାଲିକା

Acceleration (ତ୍ୱରଣ)	ବେଗ ପରିବର୍ତ୍ତନର ହାର
Aeronomy (ଏୟାରୋନମି)	ଆବହମଣ୍ଡଳର ଉପର ସ୍ତର ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବିଜ୍ଞାନ ।
Altitude (ଉଚ୍ଚତା)	ମହାକାଶଯାନର ଅବସ୍ଥାନ
Atmosphere (ଆବହ ମଣ୍ଡଳ)	ପୃଥିବୀକୁ ଘେରି ରହିଥିବା ଗ୍ୟାସର ଆବରଣ
Angstrom (ଆଂଷ୍ଟ୍ରମ)	ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଏକକ, ସାଧାରଣତଃ ଛୋଟ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବୁଝାଇବାରେ ବ୍ୟବହୃତ । ଦଶ କୋଟି ଆଂଷ୍ଟ୍ରମ ଏକ ମିଟର ସହିତ ସମାନ ।
Antenna (ଆଣ୍ଟେନା)	ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ ଓ ମାଇକ୍ରୋୱେଭ ଗ୍ରହଣ ଓ ବିକିରଣ ନିମିତ୍ତ କଣ୍ଡକ୍ଟର ।
Bit (ବିଟ)	ତଥ୍ୟର ଏକକ
Centrifuge (ସେଣ୍ଟ୍ରିଫ୍ୟୁଜ)	ଏକ ଯନ୍ତ୍ର, ଯଦ୍ୱାରା ମଣିଷ କିମ୍ବା ଜିନିଷ ଘୁରାଇ ତରଂଗ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଏ ।
Cosmic Rays (ମହା ଜାଗତିକ ରଶ୍ମି)	ମହାକାଶରୁ ଆବହମଣ୍ଡଳରେ ବର୍ଷିତ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତି-ସଂପନ୍ନ ପରମାଣୁ ଠାରୁ ମଧ୍ୟ କ୍ଷୁଦ୍ରତର କଣିକା ।
Cosmos (ମହାବିଶ୍ୱ)	ଜଣା ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ
Count-down (ଗୁଣତି)	ରକେଟ୍ ପ୍ରକ୍ଷେପଣର ଠିକ୍ ଆଗରୁ ଯେଉଁ ସବୁ ପ୍ରକ୍ରିୟା କରାଯାଏ, ସେଇ ସମୟଟା ।
Computer (କଂପ୍ୟୁଟର)	ବିଭିନ୍ନ ତଥ୍ୟ ଭରି ଦେବା ପରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଦ୍ରୁତ ହିସାବ କରିବା ଯନ୍ତ୍ର ।
Cryogenic Propellant (କ୍ରାଇୟୋଜେନିକ ପ୍ରୋପେଲେଣ୍ଟ) ।	ରକେଟ ଜାଳେଣି, ଏହା କମ୍ ଉତ୍ତାପରେ ତରଳି ଥାଏ ।
Digital Computer (ଡ଼ିଜିଟାଲ୍ କଂପ୍ୟୁଟର)	ଯେଉଁ କଂପ୍ୟୁଟର ମାପିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଗଣିବା ପଦ୍ଧତିରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ।

Escape Velocity (ନିଷ୍କ୍ରମଣ ବେଗ)	ମହାକର୍ଷ-ଜନିତ ଟାଣ ଅତିକ୍ରମ କରିଯିବା ଭଳି ବେଗ ।
Electromagnetic Radiation (ତଡ଼ିତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣ) ।	ଚୌମ୍ବିକ ଓ ତଡ଼ିତ୍ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆନ୍ଦୋଳନ ରୂପେ ଯେତେବେଳେ ଶକ୍ତି ଦେଖା ଦିଏ ।
Exhaust Velocity (ଏକଜଷ୍ଟ ଭେଲସିଟି) ।	ରକେଟର ଏକଜଷ୍ଟ ନଳଇରୁ ବାହାରିବା ସମୟରେ ଗ୍ୟାସର ଯେଉଁ ଶକ୍ତିବେଗ ଥାଏ ।
'G' ('ଜି')	ଅଭିକର୍ଷଜ ତ୍ୱରଣ ସହିତ ସମାନ ତ୍ୱରଣ ଅର୍ଥାତ୍ ସମୁଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡକୁ ୩୨.୨ଫୁଟ ତ୍ୱରଣ-ରତ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ଗ୍ଭପର ଏକକ ରୂପେ ବ୍ୟବହୃତ ।
Gamma Ray (ଗାମା ରଶ୍ମି)	ପରିମାଣବିକ ବିକ୍ରିୟାର ଉତ୍ପନ୍ନ ବିକିରଣ, ଖୁବ୍ ଛୋଟ ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟର ।
Galaxy (ଛାୟା ପଥ)	ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ତାରା ଓ ଅନ୍ୟ ନାକ୍ଷତ୍ରିକ ବସ୍ତୁର ସମବାୟ, ଯାହାର ମାତ୍ର ଏକ ଅଂଶ ଆମର ସୌର ଜଗତ ।
Gimbal (ଗିମବଲ)	ଯେଉଁ ଦଣ୍ଡ ଉପରେ ରକେଟ ମୋଟର ଘୁରୁ ହୁଏ ।
Geo-stationary Satellite(ଅପାତ-ସ୍ଥିର ଉପଗ୍ରହ)	ଯେଉଁ ଉପଗ୍ରହ ପୃଥିବୀର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ପରିପ୍ରେକ୍ଷିରେ ସ୍ଥିର-ଏହାକୁ ସିନକ୍ରୋନାସ ଉପଗ୍ରହ ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ ।
Gyro (ଜାଇରୋ)	କୌଣସି ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ରୋଟରର କୌଣିକ ଭର ବେଗ ସାହାଯ୍ୟରେ ତାହାର ଭୂମିର କୌଣିକ ବେଗମାପକ ଯନ୍ତ୍ର ।
Ionosphere (ଆୟନ ମଣ୍ଡଳ)	୬୦ ଠାରୁ ୬୦୦ କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚତାରେ ଆବହମଣ୍ଡଳର ସ୍ତର-ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତରରେ ଆୟନ ଅଛି । ବେତାର ତରଙ୍ଗ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୁଏ । D, E, F ଏବଂ F_2 ନାମରେ ଏହାର ମଧ୍ୟ ଗ୍ଭରିଗୋଟି ଅଂଚଳ ଅଛି ।
Infra-red (ଇନଫ୍ରା-ରେଡ ବା ଅବଲୋହିତ)	ଦୃଶ୍ୟ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ଲାଲ ପ୍ରାନ୍ତରୁ ମାଇକ୍ରୋୱେଭ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ବିକିରଣ ।

ଗ

Inertial Guidance (ଇନାରସିଆଲ ଗାଇଡେନସ ବା ଜାଡ୍ୟ-ଜନିତ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ) । | ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ଗୁଳନ ପଦ୍ଧତି, ଯାହାକି ନିଜ ଆଡୁ ହିଁ ଗତି ପଥ ଏବଂ ଗତିର ବିଚ୍ୟୁତି ଠିକ୍ କରି ନିଏ ।

Lyman Alpha Radiation (ଲିମେନ ଆଲଫା ବିକିରଣ) । | ୧୨୧୬ ଆଙ୍ଗଷ୍ଟ୍ରମରେ ହାଇଡ୍ରୋଜନ ବିକିରଣ । ଆବହମଣ୍ଡଳର ଉଚ୍ଚ ସ୍ତରରେ ଉଷ୍ଣତା ପାଇଁ ଏହା ଦାୟୀ ।

Magnetic Equator (ଚୌମ୍ବିକ ବିଷୁବରେଖା) । | ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର ଉପରେ ଯେଉଁ ଯେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ଚୌମ୍ବିକ ଡିପ୍ ଶୂନ୍ୟ, ସେଗୁଡ଼ିକର ସଂଯୋଗକାରୀ ରେଖା ।

Magnetic Dip (ଚୌମ୍ବିକ ଡିପ୍) | ଯେ କୌଣସି ବିନ୍ଦୁରେ ପୃଥିବୀର ଚୌମ୍ବିକ କ୍ଷେତ୍ରର ବଳ ରେଖା ଓ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠ ସହିତ ସମାନ୍ତରାଳ ରେଖାଦ୍ୱାରା ଗଠିତ କୋଣ ।

Magnetosphere (ଚୌମ୍ବିକ ମଣ୍ଡଳ) | ଭୂଚୌମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରାନ୍ତସୀମା ।

Newton's Laws of Motion (ନିଉଟନ ଗତି ସୂତ୍ର) । | ପ୍ରଥମ ସୂତ୍ର ହେଲା ବାହାରୁ କୌଣସି ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ନ କଲେ ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁ ଚିର କାଳ ସମବେଗରେ ସରଳ ରେଖା ପଥରେ ଗ୍ଲଳିଥିବ ଏବଂ ଅଚଳ ବସ୍ତୁ ଅଚଳ ରହିଥିବ । ଦ୍ୱିତୀୟ ସୂତ୍ର ହେଲା କୌଣସି ବସ୍ତୁ ଉପରେ ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳ ତାହାର ତ୍ୱରବେଗ ସହିତ ସମାନୁପାତିକ ଏବଂ ବଳ ଯେଉଁ ଦିଗରେ କ୍ରିୟା କରେ, ତ୍ୱରବେଗର ପରିବର୍ତ୍ତନ ମଧ୍ୟ ସେହି ଦିଗରେ ଘଟେ । ତୃତୀୟ ସୂତ୍ର ହେଉଛି ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ରିୟାର ଗୋଟିଏ ସମାନ ବିପରୀତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଥାଏ ।

Payload (ପେ-ଲୋଡ୍) | ରକେଟର ଉଡ଼ିବା ପକ୍ଷରେ ପ୍ରୟୋଜନୀୟ ଅନ୍ୟ ବସ୍ତୁ ବ୍ୟତୀତ ରକେଟ ଯାହା ବହନ କରେ ।

Perigee (ଅପଭୂ) | ଉପଗ୍ରହ ପଥର ପୃଥିବୀଠାରୁ ନିକଟତମ ବିନ୍ଦୁ

Plasma (ପ୍ଲାଜମା) | ତଡ଼ିତ୍ ପରିବାହୀ ଗ୍ୟାସ. ଏଥିରେ ଥାଏ ଆଧାନ ହୀନ କଣା ଆୟନ ଓ ଇଲେକଟ୍ରନ ।

Propellant (ଜାଳେଣୀ)	ଯେଉଁ ଉପାଦାନରେ ରକେଟ ଚଳେ। ରାସାୟନିକ ରକେଟରେ ଦହ୍ୟ ଜାଳେଣୀ ଓ ଅକ୍‌ସିଡ଼ାଇଜାର ।
Real Time (ପ୍ରକୃତ ସମୟ)	ଘଟଣା ଓ ଘଟଣାକୁ ରେକର୍ଡ଼ କରିବା ସମୟ ଯଦି ଏକ ହୁଏ ।
Space (ମହାକାଶ) ..	ଆବହ ମଣ୍ଡଳ ବାହାରର ବିଶ୍ୱ ।
Solar Corona (ସୌର କିରିଟ ବା କରୋନା) ।	ପୂର୍ଣ୍ଣଗ୍ରାସ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗ୍ରହଣ ସମୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଯେଉଁ ବାହାର ଆବରଣ ଦେଖାଯାଏ ।
Sonic speed (ଶାବ୍ଦିକ ଗତି)	ଶବ୍ଦର ଗତି ଘଣ୍ଟାରେ ପ୍ରାୟ ୧୨୧୬ କିଲୋମିଟର । ଏହାକୁ ଶାବ୍ଦିକ ଗତି କୁହାଯାଏ ।
Sounding Roket (ସାଉଣ୍ଡିଂ ବା ସ୍ୱନନୀ ରକେଟ) ।	ଯେଉଁ ରକେଟ ଆବହ-ମଣ୍ଡଳରେ ଅନୁସଂଧାନ କାର୍ଯ୍ୟ ଚଳାଏ ।
Thrust (ଘାତ)	ରକେଟ ଇଂଜିନର ବଳ ।
Tracking (ସନ୍ଧାନ)	ରକେଟ ବା ଉପଗ୍ରହର ଗତିପଥ ରେଡ଼ିଓ ବା ବେତାର ସାହାଯ୍ୟରେ ଅନୁସରଣ କରିବା ।
Telemetry (ଟେଲିମେଟ୍ରି)	ରକେଟ ବା ଉପଗ୍ରହର କ୍ରିୟାକଳାପ ମାର୍ଫି ଗ୍ରାଉଣ୍ଡ ଷ୍ଟେସନକୁ ପଠାଇବା ।
Trajectory (ଟ୍ରାଜେକ୍‌ଟୋରି)	ଗ୍ରହ ବା ଉପଗ୍ରହର କକ୍ଷ ପଥ ।
Transduser (ଟ୍ରାନ୍‌ସଡିଉସାର)	ଏକ ଟ୍ରାନ୍‌ସନିଶନ ସିଷ୍ଟମରୁ ଆଉ ଏକ ଟ୍ରାନ୍‌ସନିଶନ ସିଷ୍ଟମକୁ ଶକ୍ତି ପ୍ରେରଣ — ଯେପରି ମାଇକ୍ରୋଫୋନ ।
Transponder (ଟ୍ରାନ୍‌ସପଣ୍ଡାର)	ଏକଧାରରେ ପ୍ରେରକ ଓ ଗ୍ରାହକ ଯନ୍ତ୍ର, ଯାହା ସ୍ୱତଃ ସଂକେତ ପଠାଏ ।
Ultlra—Violet Radiation (ଅତି--ବେଗୁନି ବିକିରଣ)	ଏକ୍‌ସରେ ଠାରୁ ବଡ଼, କିନ୍ତୁ ଦୃଶ୍ୟ ବିକିରଣ ଠାରୁ କମ୍ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ତଡ଼ିତ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣ ।
Zero—G (ଜିରୋ-ଜି)	ଭରହୀନତା—ଯେଉଁ ଅବସ୍ଥାରେ ମହାକାଶ-ଯାନ ମଧ୍ୟରେ ମହାକର୍ଷର ପ୍ରଭାବ ବୁଝି ହୁଏ ନାହିଁ ।

OGP—MP-VI (M. & Ptg.) 14—1,000—25-10-1980

